Aylık Popüler Bilim Dergisi 15 Mart 2019 Sayı 255 6 TL

Bilim Çocuk



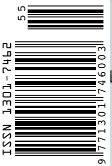
Laboratuvarda...

İsim Şehir Element Oyunu

Hava Durumu Tuzluğu

Periyodik Tablo Posteri

Laboratuvar Malzemeleri Kartları



"Benim manevi mirasım ilim ve akıldır."
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Doç. Dr. Rukiye Dilli
rukiye.dilli@tubitak.gov.tr

Yayın Yönetmeni
Alp Akoğlu
alp.akoglu@tubitak.gov.tr

Editör
Kübra Kara
kubra.sivisoglu@tubitak.gov.tr

Yayın Danışma Kurulu
Bekir Çengelci
Prof. Dr. Hasan Hüseyin Eker
Prof. Dr. Abdulhakim Koçin
Dr. Aygül Koyuncu
Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Özdem Yılmaz
Dr. Öğr. Üyesi Halime Türkkan

Yazarlar
Gülnur Geçmiş
gulnur.gecmis@tubitak.gov.tr
Tuğçe Inroga
tugce.durgut@tubitak.gov.tr
Dr. Şahin İdin
sahin.idin@tubitak.gov.tr
Mehmet Koçak
mehmet.kocak@tubitak.gov.tr

Redaksiyon
Nurulhude Baykal
nurulhude.baykal@tubitak.gov.tr

Grafik Tasarım
Elnârâ Ahmetzâde
elnara.ahmetzade@tubitak.gov.tr

Video-Animasyon-Web
Selim Özden
selim.ozden@tubitak.gov.tr

Çizer
Pınar Büyükgüral
pinar.buyukgural@tubitak.gov.tr

Mali Yönetmen
Adem Polat
adem.polat@tubitak.gov.tr

İdari Hizmetler
Nahide Soytürk
nahide.soyturk@tubitak.gov.tr

Yazışma Adresi
TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
Tel: (312) 298 95 24 (Yazı İşleri)
Tel: (312) 468 53 00 (TÜBİTAK Santral)
Faks: (312) 428 32 40
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri
https://www.tubitakdergileri.com.tr
abone@tubitak.gov.tr
Tel (312) 222 83 99

ISSN 977-1301-7462
Fiyatı 6 TL (KDV dahil)

Baskı
PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi
07.03.2019

Dağıtım
TDP
http://www.tdp.com.tr

HER AYIN 15'İNDE ÇIKAR

Cilt: 22 Sayı: 255

Bilim Çocuk

Sevgili Çocuklar,

Bu sayımızda sizi laboratuvarda ağırlıyoruz. Laboratuvar nedir, laboratuvarlarda ne gibi çalışmalar yapılır ve kimler çalışır gibi sorulara yanıtlar arıyoruz. Ayrıca farklı farklı laboratuvarları sizlere tanıtıyoruz.

Dünya'da hatta evrende bulunan tüm madde elementlerden oluşuyor. Örneğin, fosil yakıtlarda bulunan karbon, suyu oluşturan oksijen ve hidrojen, kemiklerimize sertliğini veren kalsiyum ve kanımızda oksijenin taşınmasını sağlayan demir bunlardan yalnızca birkaçı.

Günümüzde evreni oluşturan elementlerin neler olduğu ve özellikleri büyük ölçüde biliniyor. Ancak bilim insanları bu elementleri ve özelliklerini keşfetmek için yüzyıllarca uğraşmış. Bu çalışmalar sırasında, Rus kimyacı Dimitri Mendeleyev, elementlerin bazı özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılıp bir tabloya yerleştirilebileceğini önermişti. Böylece periyodik tablo adı verilen ve bilinen tüm elementlerin yer aldığı bir tablo ortaya çıktı. O zamanlar bilinen element sayısı sınırlıydı. Yeni elementler keşfedildikçe onlar da tablodaki yerlerini aldılar.

Mendeleyev'in önerisinin üzerinden tam 150 yıl geçti. Bunu kutlamak üzere, Birleşmiş Milletler 2019 yılını "Dünya Periyodik Tablo Yılı" ilan etti. Biz de bundan yola çıkarak dergimizin bu sayısında periyodik tabloyu ele aldık. Ayrıca sizler için Periyodik Tablo posteri de hazırladık. Odanızın ya da sınıfınızın baş köşesini bu rengârenk tabloya ayırmak isteyeceğinizden eminiz!

Sevgilerimizle...

Alp Akoğlu

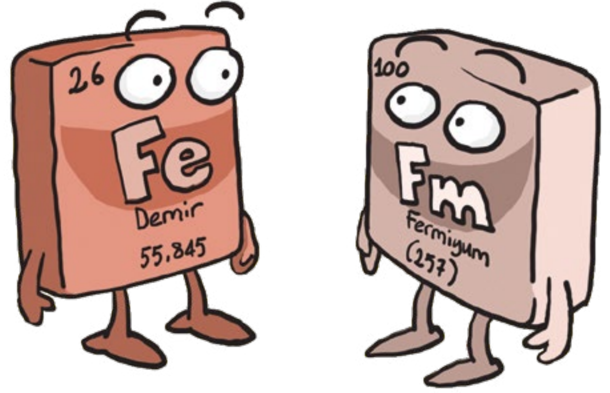
Kapak Çizimi: İrma Zmiric Çetinkaya



içindekiler

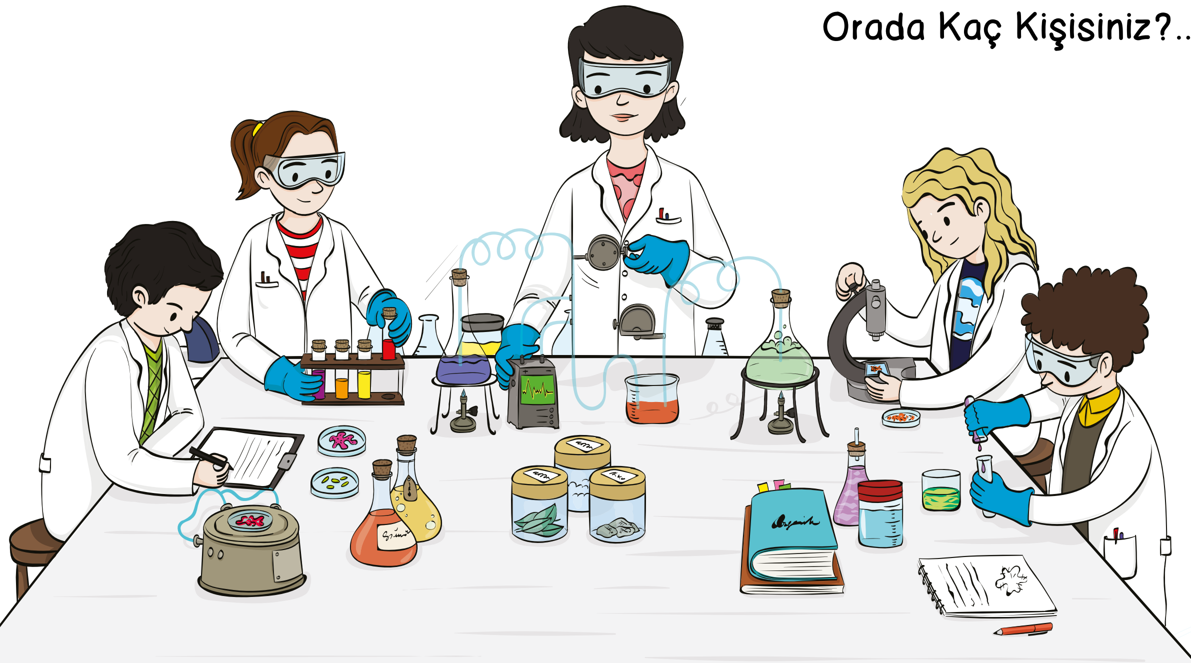
18

Evrende bildiğiniz canlı ya da cansız her şey elementlerden oluşur. Biz bile! Peki elementlerin bulunduğu periyodik tabloyu keşfetmeye ne dersiniz?



10

Bilimsel araç ve gereçlerle çeşitli araştırmaların ve deneylerin yapıldığı yerler olan laboratuvarları tanıyalım.



42

En hızlı ya da en yüksekten uçan, en uzun süre havada kalan ya da en uzun göç yolculuğu yapan kuşu öğrenmek ister misiniz?



32

Rüzgârların nasıl oluştuğunu, hızlarının nasıl ölçüldüğünü öğrenmek ister misiniz?



Uzun Bir Yaşam için Eğitim Şart!

Para, insanlar için çok önemli bir araç. İnsanlar yıllardır, fazla paraya sahip olunca yani zengin olunca daha uzun yaşayacaklarını düşünür. Bunun nedeni olaraksa kişilerin sağlıkları ve beslenmeleri için yaptıkları harcamalar gösterilirdi. Yapılan bazı çalışmalar bunun çok da doğru olmadığını gösteriyor. Viyana'daki Uygulamalı Sistemler Analizi Enstitüsünden Wolfgang Lutz ve ekibi 1970-2010 yılları arasında 174 ülkeden topladıkları bilgileri analiz etti.

Çalışma sonucunda zenginlik ve uzun yaşam arasında bir ilişki bulundu. Ancak uzun yaşamın eğitimle olan ilişkisi zenginliğe göre çok daha fazlaydı. Wolfgang Lutz, iyi bir eğitimin zenginlik ve uzun yaşamı beraberinde getirdiğini belirtiyor. Yani zenginlik tek başına uzun bir yaşam için yeterli değil.



Mehmet Koçak

Böceklerin Yaşamları Tehlike Altında



Sydney ve Queensland Üniversiteleri ve Çin Zirai Bilimler Akademisinin birlikte yürüttüğü bir çalışmaya göre dünyadaki böcek türlerinin üçte biri tehdit altında. Ayrıca böceklerin sayıları her yıl yüzde iki buçuk oranında azalıyor. Bu azalmaya ise zirai endüstrinin, doğal ortamların yok edilmesinin, yaygın böcek ilacı kullanımının ve iklim değişikliğinin neden olduğu söyleniyor.

Bilim insanları, böcek türleri arasında kelebek, arı ve gübre böceğinin bu süreçten daha fazla etkilendiğini ortaya koydu. Araştırmacılar, gıda üretme yöntemlerimizi değiştirmezsek, önümüzdeki otuz kırk yıl içerisinde böceklerin yok olacağını vurguladı. Bu da doğadaki sistemin bir felaketle karşı karşıya kalacağı anlamına geliyor.

Mehmet Koçak

Güneş Sistemi'ndeki En Uzak Cisim: FarFarOut

Güneş Sistemi'nde bilinen en uzak cisim olan FarOut'un keşfinden aylar sonra daha da uzakta bir başka cismin bulunduğu bilim insanlarınca tespit edildi. Carnegie Bilim Enstitüsünden astronomlar bu cisme "Çok çok uzakta" anlamına gelen FarFarOut adını verdi. Yapılan bu keşfe göre, kesin olmamakla birlikte, FarFarOut Dünya'dan yaklaşık 140 astronomi birimi uzakta bulunuyor. Cismin yörüngesi hakkındaysa henüz bir bilgi elde edilemedi.

Güneş – Dünya arası uzaklık 1 astronomi birimi olarak kabul ediliyor.

Tuğçe Inroga

Tokyo Olimpiyat Oyunları'nın Madalyaları Atık Elektronik Eşyalardan Yapılacak





Olimpiyat oyunlarında dereceye giren sporculara ödül olarak altın, gümüş ve bronz madalyalar verilir. Tokyo Olimpiyat Oyunları ve Paralimpik Oyunları Düzenleme Komitesi, sporcuların madalyalarının üretimi için ülke çapında bir kampanya başlattı. Madalyalar geri dönüştürülen elektronik cihazlardan toplanan altın, gümüş ve bronz kullanılarak üretilecek.

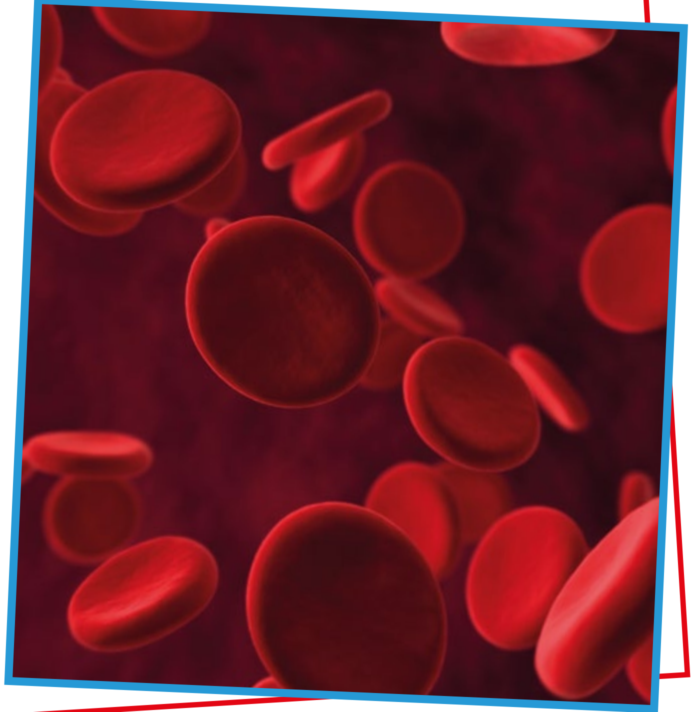
Atılan ve kullanılmayan akıllı telefon, fotoğraf makinesi, dizüstü bilgisayar gibi elektronik cihazlar, Nisan 2017'den itibaren Japonya'da toplanmaya başlandı. Ekim 2018'de açıklanan bilgilere göre, hedeflenen altının yaklaşık %94'ü, gümüşün %85'i, bronzun ise tamamı bağışlanan cihazlardan çıkarıldı. 31 Mart'ta sona erecek bu toplama kampanyasından elde edilen metal miktarının, madalyaların üretimi için yeterli olacağı tahmin ediliyor. Halkın işbirliğiyle sürdürülebilirliğin desteklenmesi için böyle bir kampanya yapıldığı belirtiliyor.





Gülnur Geçmiş

Hücreler Şekeri Birbirleriyle İletişim Kurmak İçin Kullanıyor



Almanya'dan ve ABD'den bilim insanları sentetik hücreler üzerinde bir araştırma yaptı. Sentetik hücre, laboratuvarda üretilen ve biyolojik hücre özelliklerini taklit edebilen bir yapı. Bilim insanları bu araştırmayla şeker moleküllerinin hücreler arası iletişimde çok önemli bir rol oynadığını ortaya çıkardı. Araştırmanın sonucunda hücre zarında şeker molekülü bulunan hücrelerin bu molekülleri iletişim kanalı olarak kullandığı ortaya çıktı. Bu kanallar sayesinde de diğer hücrelerin proteinleriyle olan etkileşimlerinin arttığı gözlemlendi. Bu gözlemin, biyolojik hücre zarının bilinmeyen özelliklerini keşfetmek için önemli bir adım olduğu belirtiliyor.

Tuğçe Inroga

İşte En Çok Tuz İçeren Yiyecekler!

Yemeklere lezzet katsa da sofra tuzunun fazlasının zararlı olduğu uzun zamandır biliniyor. Tuz özellikle de kalp ve damar hastalıklarının ortaya çıkmasında önemli bir etken. ABD'de yapılan bir araştırmada çocukların ve özellikle de 13 yaş üzeri gençlerin üst sınır kabul edilen miktarın neredeyse iki katı kadar tuz aldığı belirlenmiş. Uzmanlara göre alınan tuzun çok küçük bir kısmı yemeğe sonradan eklenen tuzdan kaynaklanıyor. Aşırı tuz tüketiminin asıl sorumlusuysa hazır olarak satılan yiyecekler.



En çok tuz içeren beş hazır yiyecek şöyle sıralanıyor: Ekmekler, pizzalar, sandviçler, işlenmiş etler ve çorbalar. Gözleriniz listede patates kızartmasını aradı değil mi? O yedinci sırada bulunuyor. Uzmanlar bu yiyeceklerin yüksek tuz içeriği nedeniyle bir çeşit bağımlılık yarattığını da belirtiyor.

Alp Akoğlu

Bu Küçük Tropik Resif Balığı Kendini Aynada Tanıyabiliyor



Aynada kendi görüntüsünü algılamak ve tanımak, bilişsel yeteneğin yani zekânın varlığına bir işaret sayılıyor. Öz farkındalığı ölçen bu ayna testini insanlar yaklaşık on sekiz aylıkken geçiyor. Şempanze, goril, orangutan, yunus, katil balina, bir fil ve bir saksağan türü de bu testten geçenler arasında. Japonya'da bir üniversitede yapılan çalışmada, Lapinagiller ailesinden bir tür balık olan *Labroides dimidiatus*'un da bilişsel yeteneğe sahip olduğunu düşündürecek veriler elde edildi.

Araştırmacılar bu balık türüne ayna testi yaptı. Balığın vücuduna, yalnızca aynadaki yansımasında görebileceği bir yerine kahverengi bir leke yapıldı. Lekeli balıklar kendilerini aynada izledikten sonra bu lekeyi çıkarabilmek için vücutlarını sert yüzeylere sürttü. Aynı lekenin yapıldığı ancak kendini aynada tanımayan balıkların ise bu tepkiyi vermediği görüldü. Çalışma, bu balıkların öz farkındalığa sahip olabileceğini düşündüren ilginç bir araştırma olarak değerlendiriliyor.

Gülnur Geçmiş

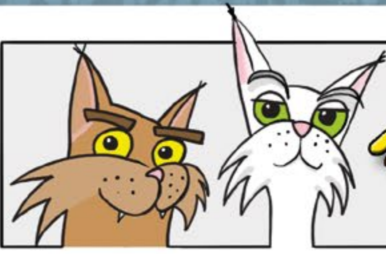
Dünyanın En Büyük Arısı Yeniden Ortaya Çıktı

Dünyanın en büyük arısı olarak bilinen Wallace'ın dev arısı en son 1981'de görülmüştü. Bu nedenle soyunun tükendiği düşünülüyordu. Ancak bu konuda çalışan bilim insanlarının eline bu arı türünün hâlâ var olduğuyla ilgili bir bilgi ulaştı. Bu nedenle geçtiğimiz günlerde bu arıyı bulabilmek için daha önce de görüldüğü Endonezya adalarında bir yolculuğa çıktılar. Bu seyahatte Wallace'ın dev arısıyla karşılaşan bilim insanları, arının nasıl bir yaşam sürdürdüğü konusunda da araştırma yapacaklarını ve soyunun tükenmemesi için çalışacaklarını belirtti.



Wallace'ın dev arısı yetişkin bir insanın yaklaşık baş parmağı boyutunda.

Tuğçe Inroga



Simit ve Peynir'le "Bilim İnsanı Öyküleri"

Arvo Ylppö

(1887-1992)

Yazan ve Çizen:
Bilgin Ersözlü

Yıl 1897. Finlandiya'dayız. Küçük Arvo Ylppö, annesinin verdiği siparişleri almak üzere yaşadıkları kasabanın bakkalına gelmiş.

Bakkal Amca merhaba, nasılsınız?

Ne? Kimdir o? Kim sesleniyor?

Hay Allah, boyu kısa diye çocuğu göremedi adam galiba. Korkmayın Bakkal Amca. Gelen Arvo Ylppö'ymüş. Tezgâhın önünde hemen.

Evet, evet. Biraz aşağı doğru bakarsanız elindeki listeyi size doğru uzattığını göreceksiniz.



Hah, merhaba Arvocuğum. Sen miydin? Kusuruma bakma, yaşlılık işte. Sesini duyup da kimseyi göremeyince bir an gaipten sesler mi duymaya başladım dedim kendi kendime!

Ha ha ha! Önemli değil Bakkal Amca, ben alışığım. Ne yapalım, yaşıma göre boyum biraz kısa işte.

Hayli ufak tefek bir çocuk bu Arvo anlaşılan Peynirciğim.

Öyleymiş Simitçiğim. Prematüre doğmuş Arvo, sonra da akranlarından kısa kalmış böyle.



Bakkal, alışveriş listesinde yazanları büyükçe bir kese kâğıdına birer birer yerleştirmeye başlar.

Bakalım listede neler varmış: Hımm... Bir düzine mum... Tamam. Bir kilo un, 250 gram kadar yağ... Onlar da tamam... "Biraz da tuz" diye yazmış annen. Bu kadarı yeterli olur herhalde.

Tam çıkarken bir kutu da raptiye istemişti annem Bakkal Amca. Listede o yok.

Tamam, onu da koyalım kese kâğıdına. Hepsini taşıyabilecek misin bunların peki?

Taşırım Bakkal Amca, taşırım. Böyle çelimsiz göründüğüme bakmayın, gücüm kuvvetim yerinde.

Prematüre ne demek Peynir?

Anne karnındaki doğal gelişim süresi tamamlanmadan yani erken doğan bebeklere prematüre deniyormuş Simitçiğim.



Arvo aldığı öteberiyle birlikte eve döner.

Hu hu? Ben geldim anneciğim.

Hah! Hoş geldin oğlum. Yolda üşümedin, değil mi? Kolay taşıyabildin mi paketi? Kolların ağrımamıştır umarım. Senin için çok endişelendim. Keşke seni yollayacağıma kendim gitseydim bakkala.

Ha ha ha! Sakin ol anneciğim, sakin ol. Benim için yok yere endişelenip üzme kendini. Ne üşüdüm ne de kollarım ağrıdı. Merak etme, her şey yolunda.

Bir şey soracağım Peynirciğim: Arvo'nun annesi neden Arvo'nun üzerine titriyor böyle sence?

Anladığım kadarıyla oğlu erken doğum nedeniyle bebeklik döneminde sağlık sorunları yaşadığı için Bayan Ylppö hâlâ biraz kaygı duyuyor. Ama görünen o ki Arvo hayatı gayet iyi idare ediyor artık Simitçiğim.



Yıllar geçer.
Arvo Ylppö başarılı bir okul hayatının sonunda doktor olur ve çocuk hastalıklarıyla ilgili hekimlik dalı olan pediatride uzmanlaşmaya karar verir.











Arvo Ylppö kendi doğumu ve bebekliği sırasında yaşadığı bazı talihsizlikleri başkalarının yaşamaması, bebek ve çocuklara özgü sağlık sorunlarının çözümünde başarı oranının artırılması için ömrü boyunca çalıştı. Onun ve geliştirdiği yöntemleri uygulayanların çabaları sonucunda milyonlarca bebek ve çocuk hayata tutunmayı başardı. Öyle ki Finlandiya'da 1920 yılında yüzde 10 olan bebek ölüm oranı 1992 yılında binde 6'ya kadar düştü.



Laboratuvarda...
Araştırın, İnceleyin, Deneyin!

Boyalara nasıl renk verilir? Sıvılar uzayda nasıl hareket eder? Denizin derinliklerinde neler var? Hasta olup ateşlendiğinizde vücudunuzda neler olur? Metal esner mi? Araştırmacılar bunlar gibi pek çok soruya yanıt bulmak için laboratuvarlarda çalışır. Bilimsel araştırmaların, deneylerin ve ölçümlerin yapıldığı laboratuvarları tanımaya ne dersiniz?

Laboratuvar denince genellikle mikroskop, cam balon, beher, deney tüpü ve bunsen ocağının olduğu, deneylerin yapıldığı yerler akla gelir. Laboratuvarlar bilimsel ve teknolojik araç ve gereçlerle çeşitli araştırmaların ve deneylerin yapıldığı yerlerdir. Araştırmalar ve deneylerse soruların yanıtlarını bulmak, yeni ürünler geliştirmek ve sorunlara çözüm yolları bulmak gibi amaçlarla yapılır.



Laboratuvarlarda, yapılacak çalışmalara uygun malzemelerin yanında ölçüm, görüntüleme, analiz, test etme işlerinde kullanılan pek çok cihaz da bulunur. Kullanılan bazı malzemeler ve cihazlar tehlikeli olabildiğinden gerektiğinde eldiven, koruyucu gözlük, önlük ve yüz maskesi gibi koruyucu giysiler kullanılır.







Laboratuvarda çalışma alanı

Laboratuvarda çalışmanın kuralları vardır. Çalışma yaparken kullanılan kimyasal maddeler, zehirli gazlar, yüksek sıcaklıktaki malzemeler ya da güçlü ışınlar, dikkat edilmezse kazalara neden olabilir. Laboratuvarda çalışacak kişilerin cihazları kullanabilmesi için birtakım eğitimler alması gerekir.





Çeker ocak

Çoğu laboratuvarda, kazalara karşı, yangın söndürme tüpleri ve kimyasal maddeye maruz kalındığında kullanılabilecek duşlar bulunur. Çalışanların havaya karışabilen zararlı maddelerden etkilenmemesi için laboratuvarların özel tasarlanmış havalandırma sistemleri bulunur. Laboratuvarda çalışan araştırmacıların zarar görmemesi için, çeker ocak denilen kapalı, soğutma suyu ve havalandırması olan bölmeler kullanılır.



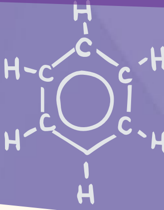
Çeker ocakta çalışma yapan araştırmacı

Adli olaylarda delillerin incelendiği kriminal laboratuvar; fosillerin incelendiği paleontoloji laboratuvarı; sesin titreşimi ve yayılımı gibi özelliklerini inceleyen akustik laboratuvarı; uzayda, su altında ya da yer altında deneylerin ve çalışmaların yapıldığı pek çok farklı laboratuvar vardır. Gelin bunlardan bazılarını beraber tanıyalım.

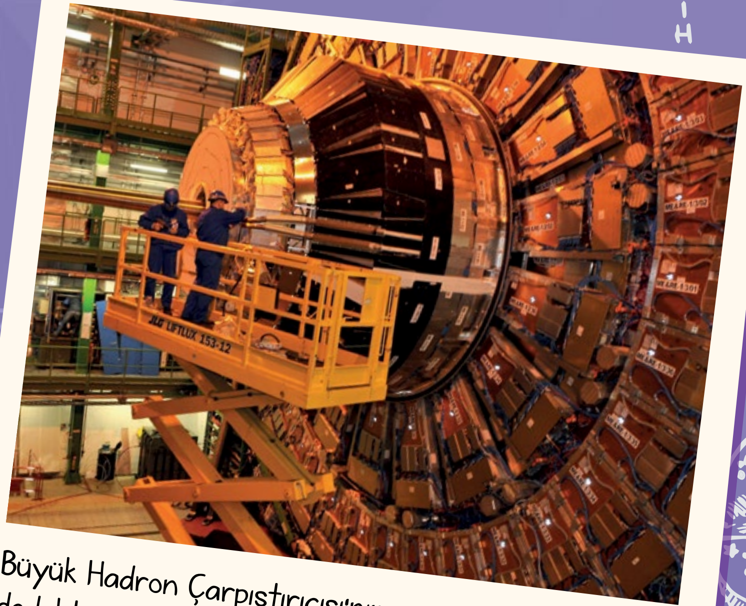


CERN'ün yukarıdan görünüşü. Fotoğrafın üzerine sarı renkte çizilmiş çember, yer altında bulunan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın bulunduğu yeri gösteriyor.

CERN



CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) dünyanın en büyük fizik laboratuvarıdır. On iki Avrupa ülkesi tarafından 1954 yılında kurulmuştur. CERN'e üye olan ülkeler, kendi olanaklarıyla gerçekleştiremeyecekleri yüksek maliyetli araştırmaları burada yapar. Ülkemiz 2015'ten beri CERN'e üye ve oradaki çalışmalara katılabiliyor.



Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın dedektörüne kış bakımı yapılıyor.



2013 yılında Nobel Fizik Ödülü alan İngiliz fizikçi Peter Higgs, CERN'de çalışma yaparken

Yerin 100 metre altında 27 kilometre uzunluğundaki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı adı verilen parçacık hızlandırıcısı ve çarpıştırıcısı, CERN'in en önemli yapısıdır. Bu dev makinede, atom çekirdekleri ya da proton adındaki atom parçacıkları ışık hızına yakın bir hızda çarpıştırılır. Bu çarpışmalar sonucunda oluşan yeni parçacıklar evrenin işleyişini anlamamıza yardımcı oluyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu



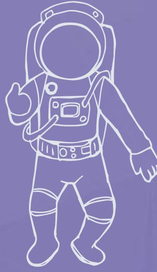
Uluslararası Uzay İstasyonu'nun Discovery Uzay Mekiği tarafından çekilmiş fotoğrafı. İstasyonun arkasında Dünya görülüyor.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nun dışında çalışma yapan iki astronot



Uzaya ve uzayda yaşamaya yönelik heyecanlı çalışmaların yapıldığı, uzayda kurulmuş bir araştırma laboratuvarı var. Bu laboratuvarın adı Uluslararası Uzay İstasyonu. Dünya'nın çevresindeki yörüngesinde dolanan Uluslararası Uzay İstasyonu, en büyük yapay uydu. İstasyon bir günde dünya çevresinde 16 tur atıyor. Tüm dünyadan araştırmacılar buradaki laboratuvarı kullanabilir. İstasyon yaklaşık bir futbol sahası büyüklüğündedir.



Araştırma geliştirme çalışmaları yapılabilen bu laboratuvarda, uzay ortamı ve yerçekiminin neredeyse hiç hissedilmediği ortamlarda biyoloji, fizyoloji, fizik, kimya, gökbilim, meteoroloji ve daha birçok alanda deneylerin yapıldığı cihazlar ve sistemler bulunur.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nda hücre kültürü araştırması üzerinde çalışan bir araştırmacı

Bu laboratuvarda yeni ilaçlar geliştirmeye yönelik deneyler yapılıyor. Yerçekimsiz ortamın insan ya da hayvanların hücrelerini ve hücrelerin molekül yapısını nasıl etkilediği araştırılıyor. Tıbbi cihazlar ve elektronik eşyalar için malzemeler geliştiriliyor. Zorlu uzay ortamına dayanabilecek uydu geliştirme çalışmaları yapılıyor. Kara delikler ve nötron yıldızları gibi gökcisimleriyle ve karanlık maddeyle ilgili araştırmalar yapılıyor. İstasyondan ayrıca yeryüzündeki doğal afetler ile buzullar ve mercan resiflerindeki değişimler izleniyor.

Aquarius Su Altı Laboratuvarı



Denizlerin derinliklerindeki yaşam her zaman ilgi çekici olmuştur. Ancak derinliklerde basınç değiştiği için su altında ya da deniz dibinde uzun süreli araştırma ve gözlem yapmak zordur. Bu nedenle suyun altına batırılan ve basıncı ayarlanabilen denizaltılar hem laboratuvar olarak hem de gözlem yapmak için kullanılır.

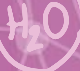


Aquarius Su Altı Laboratuvarı, 3 metre çapında ve 14 metre uzunluğunda çelik bir silindirden oluşur. Bu laboratuvar, yüzeyin yaklaşık 19 metre altında okyanus tabanına, derin mercan resiflerinin yakınına yerleştirilmiş durumda. Bugüne kadar yüzlerce bilim insanı Aquarius'ta okyanustaki değişimler, mercan resiflerinin beslenmesi ve büyümesi, denizlerdeki kirlilik, aşırı avlanmanın balıklar üzerindeki etkileri, iklim değişiklikleri gibi pek çok konuda gözlem ve araştırmalar yaptı.

Su altındaki laboratuvarlarda kullanılan teknolojik aletler için enerji, hava, internet, telefon ve radyo bağlantıları gerekir. Bunlar yüzeyden kablolar yardımıyla aşağıdaki laboratuvara iletilebilir ya da burada üretilebilir.







UNAM

UNAM (Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi) ülkemizde bulunan en donanımlı laboratuvarlardan biri. Burada özellikle nanoteknoloji alanında yapılan araştırmalarda kullanılabilen özel cihazlar da yer alıyor. Bu merkez Ankara'da İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi bünyesinde bulunuyor. Merkezde kimya, fizik, elektrik, elektronik, optik, lazer ve moleküler biyoloji gibi alanlarda çalışmalar yapılabilen 87 laboratuvar yer alıyor. Merkezdeki bazı laboratuvarlarda prototip olarak adlandırılan ilk ürünün geliştirilmesi için çalışma ve araştırmalar yapılıyor.

UNAM'da pek çok farklı konuda araştırmalar yapılıyor... Malzemelerde esnekliğin, yoğunluğun, dayanıklılığın, malzemelerin farklı sıcaklıklara verdiği tepkilerin, erime ya da katılaşmanın malzemenin yapısında yol açtığı değişikliklerin araştırılması gibi.



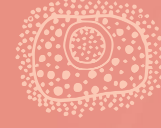
UNAM'da çeşitli amaçlarla kullanılabilen temiz oda olarak adlandırılan laboratuvarlar da bulunuyor. Bu özel odalardaki basınç dışarıya göre yüksektir. Böylece dışarıdan içeriye toz giremez. Odalardaki toz, nem ve çeşitli gazların miktarları sürekli ölçülerek bu odaların temizliği kontrol altında tutulur. Temiz odalara girerken özel kıyafetler giyilir. Burada çoğunlukla mikroçip gibi çok küçük ve hassas malzemeler geliştirildiği için odanın temizliği önemlidir.

Temiz odada çalışma yapan araştırmacılar





UNAM'daki elektron mikroskobu ve mikroskopla görüntüleme yapan araştırmacı



UNAM'da her yıl NanoDay (Nano Günü) adında bir etkinlik düzenleniyor. Etkinliğe dünyaca ünlü bilim insanları gelip konuşmalar yapıyor. Elektron mikroskobuyla elde edilen görüntülerin resme dönüştürülerek yapıldığı çalışmalarla da NanoArt (Nano Sanatı) adında bir yarışma düzenleniyor.

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), Türkiye'de yapılan bilimsel ölçümlerin doğruluğunu sağlamak için ölçme, test, analiz ve kontroller yapan bir enstitüdür. Metroloji ölçüm bilimidir ve uluslararası düzeyde kabul edilen metre, saniye ve gram gibi pek çok ölçü biriminin standardını düzenler.



Akustik laboratuvarı sesin titreşimi, yankılanması, basıncı ve gücü gibi özellikleri üzerine çalışılan laboratuvardır. Fotoğrafta UME'deki Akustik Laboratuvarı'nın bir bölümünü görüyorsunuz.



2018 yılında NanoArt yarışmasında ödül alan Çağatay Mert Oral'ın "Yabani Goril" adlı eseri. Sol üst köşede kireç taşı olarak bilinen kalsiyum karbonat kesitinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş görüntüsü bulunuyor. 5 mikrometre (5 μm), 1 milimetrenin binde beşidir.

Laboratuvarlar araştırarak, inceleyerek, keşfederek öğrenilen yerler. Bu durumda yaşamın her anında bir laboratuvar içinde olduğumuz söylenebilir. Doğadaki hayvan ve bitkilerden, gökyüzünden, topraktan ve vücudumuzdan pek çok şey öğrenebiliriz.

Gülnur Geçmiş
Çizim: Nalan Alaca

Nano Resim Yapalım

Hayal gücünüzü ortaya çıkarıp bu görüntüleri kullanarak nano sanatı örnekleri oluşturabilirsiniz.



Tuz kristallerinin taramalı elektron mikroskobunda 280 kere büyütülerek çekilmiş ve renklendirilmiş görüntüsü.





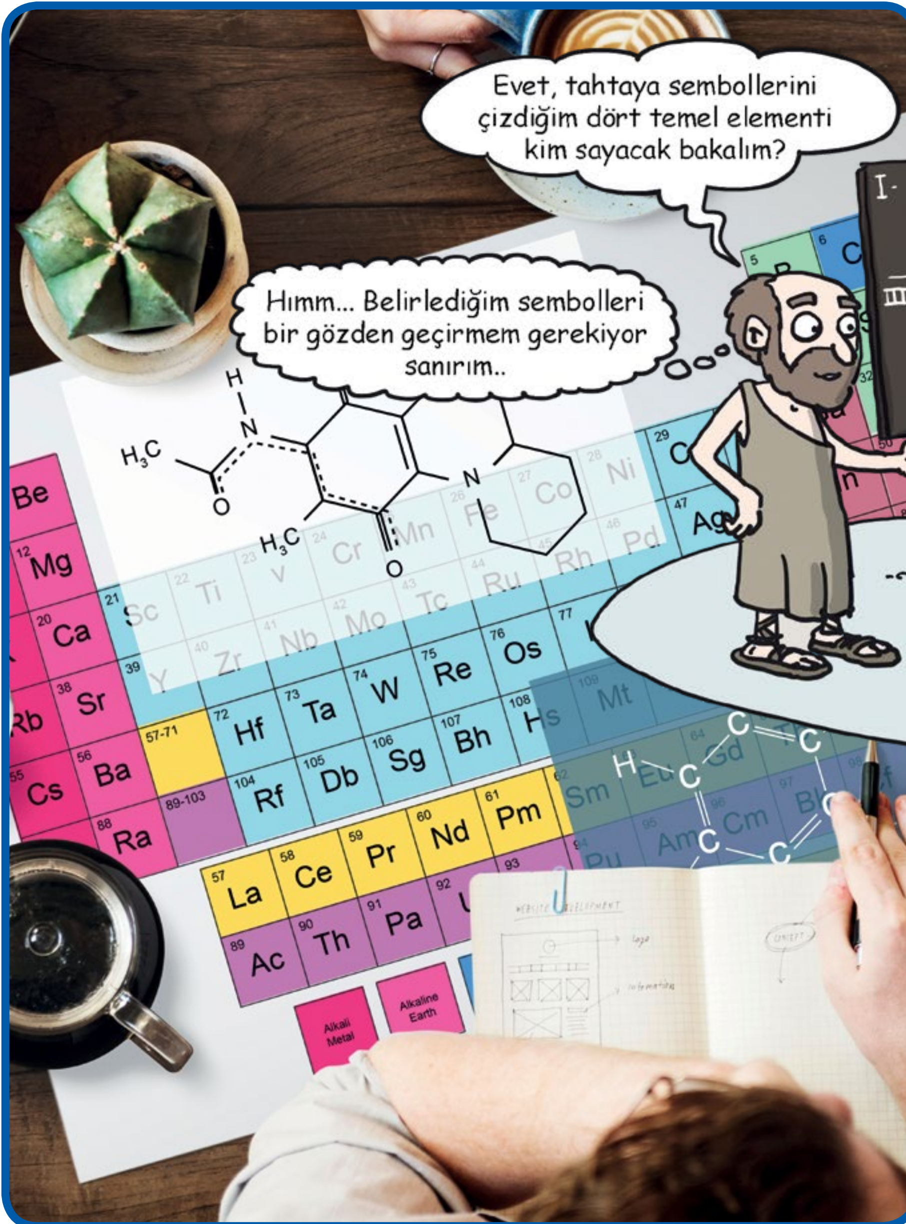
Beyaz kan hücresinin bakteriye uzanmış görüntüsü. Taramalı elektron mikroskobuyla 600 kere büyütülerek çekilmiş ve renklendirilmiştir.

Gülnur Geçmiş
Çizim: Nalan Alaca

PERİYODİK

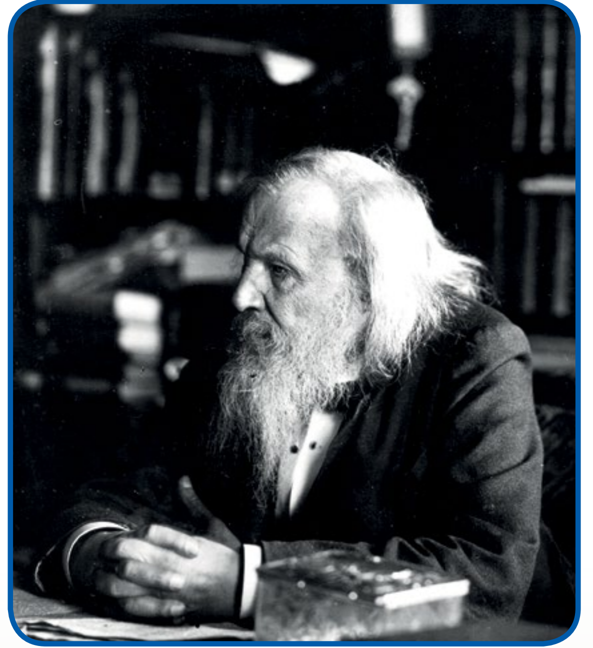
Tablonun Öyküsü ve Özellikleri

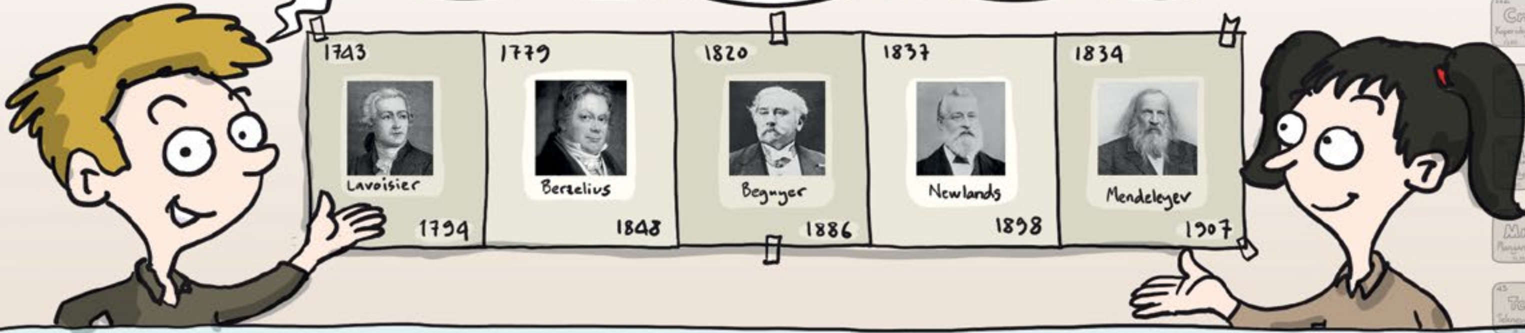
Evrende bildiğiniz canlı ya da cansız her şey elementlerden oluşur. Biz bile! Elementleri ve elementlerin özelliklerini keşfetmek bilim insanlarının yüzyıllardır sürdürdüğü bir uğraş. Periyodik tablo bu uğraşların sonucunda ortaya çıktı. İşte periyodik tablo ve öyküsü!



Antik çağlarda insanlar doğanın ve içindeki her şeyin dört temel elementten oluştuğuna inanıyordu. Bunlar ateş, su, toprak ve havaydı. Ancak bilimin ilerlemesiyle birlikte bu bilginin doğru olmadığı, aksine Dünya'da yüzden fazla elementin bulunduğu ortaya çıktı.

Periyodik tablonun bugünküne benzeyen ilk hâlini oluşturan kişi, Rus kimyacı Dimitri Mendeleyev'di. Ancak Mendeleyev'den önce de birçok bilim insanı bu konuda araştırma yapmıştı. Örneğin Antoine Lavoisier elementleri gaz, metal ve metal olmayan gibi çeşitli gruplara ayırarak sınıflandırmıştı. Jacob Berzelius, elementlerin ağırlıklarının birbirlerine göre nasıl değiştiğini gösteren bir liste oluşturmuştu. Daha sonra Alexandre-Émile Béguyer de Chancourtois, elementlerin atom ağırlıklarına göre sıralanabileceğini keşfetmiş, ayrıca elementlerin birbirini takip eden yani periyodik bir şekilde benzer özellik gösterdiğini bulmuştu.





Aynı dönemde, John Newlands de elementleri atom ağırlıklarına göre sıralamış ancak hazırladığı tabloda keşfedilmemiş elementler için hiç boşluk bırakmamıştı.

Bir element, aynı atomlardan oluşur ve basit kimyasal tepkimelerle daha küçük parçalara ayrılamaz.



Newlands (1865)

	No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.		No.
H	1	F	8	Cl	15	Co & Ni	22	Br	29	Pd	36	I	42	Pt & Ir	50
Li	2	Na	9	K	16	Cu	23	Rb	30	Ag	37	Cs	44	Os	51
G	3	Mg	10	Ca	17	Zn	24	Sr	31	Cd	38	Ba & V	45	Hg	52
Bo	4	Al	11	Cr	19	Y	25	Ce & La	33	U	40	Ta	46	Tl	53
C	5	Si	12	Ti	18	In	26	Zr	32	Sn	39	W	47	Pb	54
N	6	P	13	Mn	20	As	27	Di & Mo	34	Sb	41	Nb	48	Bi	55
O	7	S	14	Fe	21	Se	28	Ro & Ru	35	Te	43	Au	49	Th	56

Newlands ve periyodik tablosu

Mendeleyev'in hazırladığı periyodik tablonun ilk hâli.

Mendeleyev, kendi periyodik tablosunu 1869 yılında oluşturmuştu. Elementlerin özelliklerini kâğıt parçaları üzerine yazmış ve bunları defalarca düzenleyerek istediği sonuca ulaşmıştı.

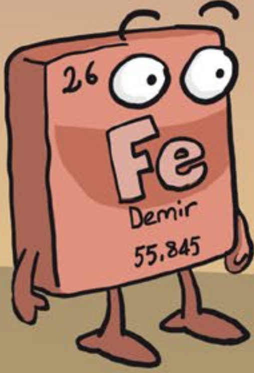


Mendeleyev, elementlerin atom ağırlıklarındaki artışı baz alarak oluşturduğu tablosunda, belirli türde elementlerin düzenli bir şekilde art arda geldiğini keşfetmişti. Bunun yanında, henüz keşfedilmeyen elementler için de tablosunda boşluklar bırakmıştı. Ayrıca, henüz keşfedilmemiş beş elementin özelliklerini ve bu elementlerin oluşturabileceği bileşiklerin bile özelliklerini tahmin etmişti. Mendeleyev'in periyodik tablosunda 63 element yer alıyordu.

Şurası müsaitse izninizle oturabilir miyim acaba?

Üzgünüm. Orası ileride keşfedilecek bir element için Dimitri Mendeleyev tarafından rezerve edilmiş.

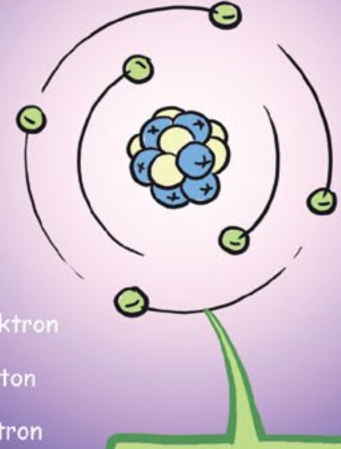
Periyodik tablo daha sonra Henry Moseley'nin katkılarıyla hemen hemen bugünkü hâlini almış oldu. Tablodaki elementler, elementlerin atom numaralarına göre sıralanıyordu.



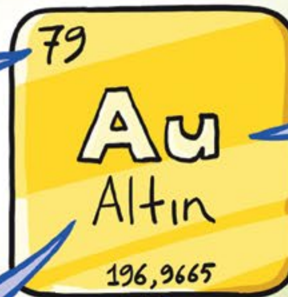


Periyodik tabloda 118 element bulunur. Bu elementlerin 92'si doğada bulunur. Bunların dışındakiler laboratuvarda üretilmiştir.

Atom, bir elementin tüm fiziksel ve kimyasal özelliklerini taşıyan en küçük yapıdır. Atomlar proton, nötron ve elektronlardan oluşur.



Periyodik tabloda her element bir kutucuk içinde gösterilir. Kutucuğun içinde o elementin orijinal adının kısaltması yer alır. Buna elementin kimyasal sembolü de denir. Elementin kimyasal sembolü o elementin orijinal adının ilk harfiyle başlar. Kimyasal semboller bir ya da iki harften oluşur. Örneğin hidrojen "H" sembolüyle gösterilirken, kalsiyum "Ca" ile gösterilir. Her elementin kimyasal sembolü birbirinden farklıdır.



Periyodik tabloda belirli elementler belirli renklerde gösterilir. Renkler tablodan tabloya değişse de elementler özelliklerine göre yine aynı renk grubunda kalır. Örneğin, bir periyodik tabloda soygazlar mavi ya da başka herhangi bir renkte gösterilebilir. Ancak tüm soygazlar aynı renkte olmalıdır.

Elementlerin atom numaraları bir periyot üzerinde soldan sağa doğru ilerledikçe artar.

Periyodik tablodaki yatay sıralara periyot, sütunlaraysa grup denir.

GRUP

PERİYOT

Üçüncü ve on ikinci gruplar arasındaki elementler geçiş metalleri olarak bilinir. Bu elementler hem metal hem de ametal özelliği gösterebilir.

Bu periyodik tabloda birinci grupta yer alan ve alkali metal olarak bilinen elementler kırmızıyla gösteriliyor. Alkali metal elementler yumuşak ve parlak metallerdir. Bu metallerin kimyasal tepkimeye girme eğilimleri çok yüksektir. Bu nedenle de doğada serbest hâlde bulunmazlar. Alkali metallerle aynı grupta yer alan ve periyodik tablonun en üstünde bulunan element hidrojendir. Ancak hidrojen alkali metal değil, bir ametaldir.

1	2	3	4	5	6	7
1 H Hidrojen 1,008						
3 Li Lityum 6,94	4 Be Berilyum 9,0121					
11 Na Sodyum 22,9897	12 Mg Magnezyum 24,305					
19 K Potasyum 39,0983	20 Ca Kalsiyum 40,078	21 Sc Skandiyum 44,9559	22 Ti Titanyum 47,867	23 V Vanadyum 50,9415	24 Cr Krom 51,9961	25 Mn Manganez 54,9380
37 Rb Rubidyum 85,4678	38 Sr Stronsiyum 87,62	39 Y İtriyum 88,9058	40 Zr Zirkonyum 91,224	41 Nb Niyobyum 92,9063	42 Mo Molibden 95,95	43 Tc Teknesyum 98
55 Cs Sezyum 132,9054	56 Ba Baryum 137,327	57-71 LANTANİTLER	72 Hf Hafniyum 178,49	73 Ta Tantal 180,9478	74 W Tungsten 183,84	75 Re Renyum 186,207
87 Fr Fransiyum (223)	88 Ra Radyum (226)	89-103 AKTİNİTLER	104 Rf Rutherfordyum (267)	105 Db Dubniyum (268)	106 Sg Siborgiyum (269)	107 Bh Bohriyum (270)

57 La Lantan 138,9054	58 Ce Seryum 140,116	59 Pr Praseodim 140,9076	60 Nd Neodim 144,242	61 P Prome
89 Ac Aktinyum (227)	90 Th Toryum 232,0377	91 Pa Protaktinyum 231,0358	92 U Uranyum 238,0289	93 N Neptü (237

Turuncuyla gösterilen ikinci gruptaki elementlere toprak alkali metaller denir. Bu metallerin kimyasal tepkimeye girme eğilimleri alkali metallerinki kadar yüksek değildir. Ancak yine de doğada serbest hâlde bulunmazlar.

Metaller ısı ve elektriği çok iyi iletir. Ayrıca büyük bir çoğunluğu oda sıcaklığında katı hâlde bulunur. Metaller şekillendirilebilir.

Elementlerin kütleleriyse bir grup üzerinde yukarıdan aşağı doğru indikçe artar. İstisnalar olsa da aynı grupta bulunan elementlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri benzerdir.

Bu tabloda maviyle gösterilen elementler hidrojen dışındaki ametallerdir. On yedinci grupta bulunan ametaller halojen olarak da adlandırılır. Halojenlerin metallerle tepkimeye girme eğilimleri çok yüksektir.

Griyle gösterilen on sekizinci grupta bulunan elementler soygazlar olarak bilinir. Soygazlar renksizdir.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
										2 He Helyum 4,0026
					5 B Bor 10,81	6 C Karbon 12,011	7 N Azot 14,007	8 O Oksijen 15,999	9 F Flor 18,9984	10 Ne Neon 20,1797
					13 Al Alüminyum 26,9815	14 Si Silisyum 28,085	15 P Fosfor 30,9738	16 S Kükürt 32,06	17 Cl Klor 35,45	18 Ar Argon 39,948
26 Fe Demir 55,845	27 Co Kobalt 58,9331	28 Ni Nikel 58,6934	29 Cu Bakır 63,546	30 Zn Çinko 65,38	31 Ga Galyum 69,723	32 Ge Germanyum 72,630	33 As Arsenik 74,9215	34 Se Selenyum 78,971	35 Br Brom 79,904	36 Kr Kripton 83,798
44 Ru Rutenyum 101,07	45 Rh Rodyum 102,9055	46 Pd Paladyum 106,42	47 Ag Gümüş 107,8682	48 Cd Kadmiyum 112,414	49 In İndiyum 114,818	50 Sn Kalay 118,710	51 Sb Antimon 121,760	52 Te Tellur 127,60	53 I İyot 126,9044	54 Xe Ksenon 131,293
76 Os Osmiyum 190,23	77 Ir İridyum 192,217	78 Pt Platin 195,084	79 Au Altın 196,9665	80 Hg Cıva 200,592	81 Tl Talyum 204,38	82 Pb Kurşun 207,2	83 Bi Bizmut 208,9804	84 Po Polonyum (209)	85 At Astatin (210)	86 Rn Radon (222)
108 Hs Hassiyum (269)	109 Mt Metneryum (278)	110 Ds Darmstadtiyum (281)	111 Rg Röntgenyum (280)	112 Cn Kopernikyum (285)	113 Nh Nihonyum (286)	114 Fl Flerovyum (289)	115 Mc Moskovyum (289)	116 Lv Livermoryum (293)	117 Ts Tennessin (294)	118 Og Oganesson (294)

m ...tyum	62 Sm Samaryum 150,36	63 Eu Evropyum 151,964	64 Gd Gadolinyum 157,25	65 Tb Terbiyum 158,9253	66 Dy Disprosiyum 162,500	67 Ho Holmiyum 164,9303	68 Er Erbiyum 167,259	69 Tm Tulyum 168,9342	70 Yb İterbiyum 173,045	71 Lu Lutesyum 174,9668
p ...nyum	94 Pu Plutonyum (244)	95 Am Amerikyum (243)	96 Cm Küriyum (247)	97 Bk Berkelyum (247)	98 Cf Kaliforniyum (251)	99 Es Aynştaynyum (252)	100 Fm Fermiyum (257)	101 Md Mendelevyum (258)	102 No Nobelyum (259)	103 Lr Lavrensiyum (262)

Ametallerin çoğu ısı ve elektriği iletmez. Ayrıca oda sıcaklığında katı, sıvı ya da gaz hâlinde bulunabilirler. Ametaller şekillendirilemez.

Tuğçe Inroga
Çizim: Bilgin Ersözlü

İlginç Bilgiler

Vücudumuzda birçok element bulunur. Bu elementlerin büyük bir bölümünü karbon, oksijen, hidrojen, kalsiyum, azot ve fosfor oluşturur.

Kan hücrelerimizde bulunan hemoglobin, içerdiği demir sayesinde oksijen taşır.

Evrende en çok bulunan element hidrojendir.

Havanın yaklaşık %80'i azottur.

Dişlerimiz ve kemiklerimiz içerdiği kalsiyum nedeniyle sert bir yapıdadır.

Periyodik tablonun üzerindeki değişiklikler Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği'nin (UIPAC) onayıyla yapılır.

Modern periyodik tablolar artan atom numarasına yani elementlerin atom çekirdeklerindeki proton adı verilen parçacıkların sayısına göre tasarlanır.

Tuğçe Inroga
Çizim: Göksu Karaca

Isıl Piller

Kimyasal enerjiyi, elektrik enerjisine dönüştüren cihazlara pil diyoruz. Piller, günümüzde kullanılan en önemli güç kaynaklarından biri. Kolumuzdaki ya da duvardaki saati, bazı oyuncaklarımızı ve bunlara benzeyen birçok şeyi pille çalıştırıyoruz. Şimdi size bildiğiniz pillerden biraz farklı olan bir pil çeşidinden bahsedeceğiz.





Isıl piller ısıyla etkin hâle getirilen pillerdir. İlk olarak İkinci Dünya Savaşı sırasında Alman bilim insanları tarafından geliştirilen V2 roketlerinde kullanıldı.



Isıl Piller Nerelerde Kullanılır?

Isıl piller füze ve roketlerde, uzay araçlarında, uçak acil durum koltuk fırlatma sistemleri gibi alanlarda kullanılıyor.



Isıl Piller Nasıl Çalışır?

Sıradan pillerde elektriği ileten bir tür sıvı malzeme bulunur. Isıl pillerde bu malzemeler katı hâldedir. Bu yüzden ısıl pil düşük sıcaklıklarda elektrik üretmez. Ancak ateşleyiciler ısıl pilin sıcaklığını artırdığında malzeme sıvı hâle geçer ve pil elektrik üretmeye başlar.

Bu ısıl piller ülkemizde tamamen yerli olanaklarla üretilebiliyor. TÜBİTAK SAGE (Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü) bünyesinde üretilen piller, aynı zamanda yurt dışına satılıyor.

Mehmet Koçak
Çizim: Göksu Karaca

Hava Durumuyla İlgili Şaşırtıcı Gerçekler!

Yağmur, bulut, dolu, kar, rüzgâr, fırtına, kasırga, hortum, şimşek, gök gürültüsü, gökkuşağı... Bunları duyunca aklınıza ne geliyor? Hava durumu mu? Peki, nedir hava durumu? Yerküreyi saran hava tabakasının, yani atmosferin belirli bir anda, belirli bir bölgedeki hâli değil mi? Hava durumuyla ilgili başka neler biliyorsunuz? İşte size bazı ilginç bilgiler!

Hayalet Yağmur Nedir?

Gökyüzündeki yağmur damlalarının hepsi yeryüzüne ulaşmaz. Bazıları daha havadayken buharlaşır. Bu durumda bir buluttan uzanan tel tel saça ya da kuyruğa benzeyen bulutlar oluşur.

Şimşek ve Yıldırım Arasındaki Fark Nedir?

Şimşek, bir bulut kümesi aşırı elektrik yüklendiğinde gerçekleşir. Elektrik boşalırken akımın geçtiği yerde kırık çizgi biçiminde bir ışık parlar. Atmosferde her saniye yaklaşık yüz şimşek çakar! Şimşek, bulut tabanı ve yeryüzü arasında gerçekleşirse yıldırım diye adlandırılır. Yıldırımların çoğu denizlere ve okyanuslara düşer. Ayrıca şimşek ve yıldırım genellikle kümülonimbüs adı verilen bulutlarda görülür.

Hortum En Çok Nerede Görülür?

Hortum, şiddetli fırtınalarda görülür. Bir hortumun oluşması birçok hava koşulunun bir arada olmasına bağlıdır. Bu koşullar oluştuğunda fırtına bulutunun altında, girdap diye bilinen, hızla dönen hava kütlesi oluşur.

Yeryüzünde en çok Kuzey Amerika'da hortum görülür. Yılda yaklaşık 1200 tane! Tipik bir hortum, 20-100 metre genişliğindedir, birkaç dakika sürer ve yaklaşık 1,5 km yol kat eder. Rüzgârının hızı saatte 120-180 kilometredir. Dev hortumlar nadir görülür. Bunlar 3,2 km genişliğinde olabilir, yaklaşık 100 km yol kat eder ve rüzgârlarının hızı saatte 300 kilometreyi bulabilir.

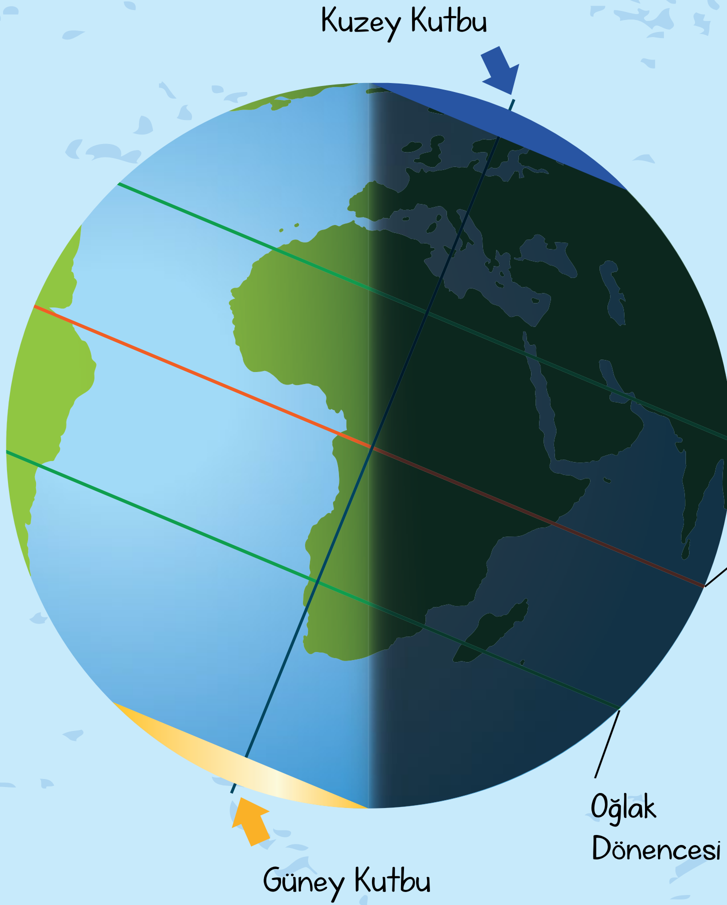
Bulutların Ömrü Var mıdır?

Kümülüs bulutlarının ömrü 10-15 dakikadır. Peki, bulutlar nasıl oluşur? Hava ısındıkça yükselir. Atmosferin yukarı kısımlarındaki soğuk havayla karşılaşınca da içinde taşıdığı su buharı yoğuşur ve milyarlarca su damlacığı oluşur. Bu damlacıklar bulutları oluşturur. Bulutların büyüklüğü ve ömrü taşınan havanın yoğuşma hızına bağlı olarak değişir.



Kış Hangi Tarihte Başlar?

Gökbilimcilere göre kış, güneş ışınlarının Oğlak Dönencesi'ne dik geldiği tarihte başlar. Bu tarih genellikle 21 Aralık'a denk gelir ve bundan sonra gündüzler uzar. Ancak, iklim verilerini kaydederken ve karşılaştırırken kullanılan tarihlerin belirli olması önemlidir ve bu nedenle meteorolojik kışın başlangıcını işaretlemek için 1 Aralık tarihi sabit olarak kullanılır. Elbette bu tarihler Kuzey Yarımküre için geçerlidir. Kışa dair asıl ilginç olanıysa bu mevsimin Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu zaman yaşanmasıdır. Genelde mevsimlerin Güneş'e yakınlık ve uzaklıkla ilgili olduğu düşünülür. Oysa bu durum yerkürenin ekseninin eğik olmasına bağlıdır. Eksenin eğik olması güneş ışınlarının farklı açılarda yeryüzüne gelmesini sağlar ve bu sayede mevsimler oluşur.



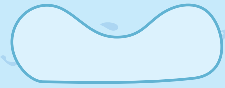


Yağmur Damlalarının Bir Şekli Var mıdır?

Yağmur damlası genelde "damla" şeklinde resmedilir. Aslında, yüzey geriliminin molekülleri bir arada tuttuğu düşünülürse su damlası küre şeklindedir. Ancak düşmeye başladığında ve diğer yağmur damlalarıyla çarpıştıkça büyür ve şekli değişir. Hava direncinin de işe karışmasıyla su damlasının alt kısmı düzleşir, daha da büyüdüğünde bir fasulye gibi görünür. Belli bir büyüklüğe ulaşan damla küçük damlalara bölünür.



Damla belli bir büyüklüğe ulaştığında yukarıdaki gibi görünür.

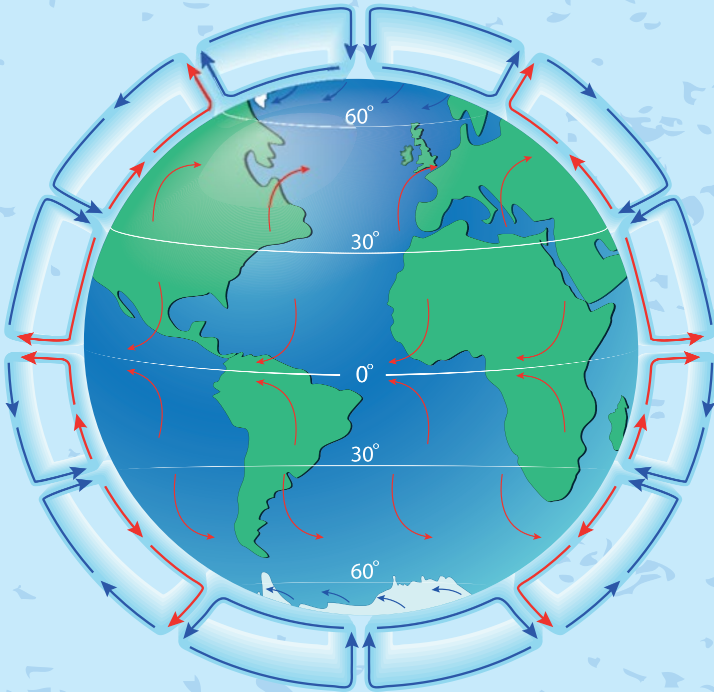


İyice büyüdüğünde, bölünmeden önce fasulye şeklini alır.

Neden Alçak ve Yüksek Basınç Alanı Vardır?

Sıcak ya da soğuk havayı hissederiz, nemli ya da kuru, sakin ya da rüzgârlı havayı da. Ancak basıncı hissedemeyiz. Oysa hava durumu tahminlerinde alçak ve yüksek basınç terimlerini sık sık duyarız. Hava ısındıkça genleşir, hafifler ve yukarı doğru hareket eder. Bu durumda yeryüzüne yakın yerlerde basınç düşer. Ancak bu durumda yüksek basınçlı bölgelerden alçak basınçlı bölgelere doğru hava akımı olur. Sonuç olarak basınç hep değişir.

Alçak ve yüksek basınç alanları vardır çünkü Güneş tüm Dünya'yı eşit şekilde ısıtmaz. Güneş ışınları, ekvator bölgesine dik gelir, buradaki hava sıcaktır ve dolayısıyla alçak basınç alanları oluşur. Güneş ışınları kutup bölgelerine eğimli gelir, buradaki hava soğuktur ve dolayısıyla yüksek basınç alanları oluşur. Kutupların soğuk havası ekvatora ve ekvatorun sıcak havası da kutuplara doğru hareket eder. Rüzgâr da havanın yüksek basınçlı alanlardan alçak basınçlı alanlara hareket etmesinden kaynaklanır.



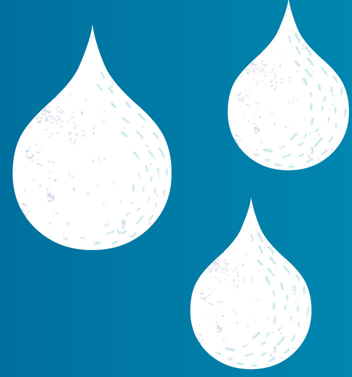
Yeryüzünde alçak ve yüksek basınç alanları var. Kutup bölgelerinde yüksek basınç, Ekvator'da alçak basınç, tropik ormanların olduğu 30° enleminde yüksek basınç ve 60° enleminde yani kutup bölgelerine yakın yerlerdeyse alçak basınç hakimdir.

Tuğba Can





Hava Durumu Tuzluğu Yapalım



Hava durumu sürekli değişiyor. Kimi zaman güneşli, kimi zaman parçalı bulutlu, kimi zaman da yağmurlu, rüzgârlı, sisli ya da gök gürültülü oluyor. Uzmanlar atmosferi gözlemleyerek ve ölçümler yaparak hava durumunu tahmin etmeye çalışıyor. Peki, eğlenceli bir oyunla hava tahmini yapmaya ne dersiniz?

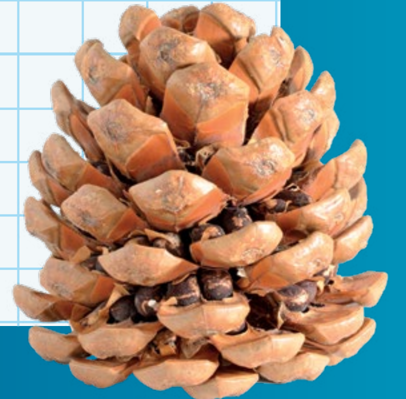
Nasıl Oynanır?

Derginizin ekinde bulacağınız Hava Durumu Tuzluğu'nu hazırladıktan sonra bu oyunu iki arkadaş oynayabilirsiniz.

Arkadaşınıza tuzluk üzerindeki dört şekilden birini seçmesini söyleyin. Diyelim ki arkadaşınız "yağmur" resmini seçti. Şimdi de arkadaşınızdan bir sayı söylemesini isteyin. Tuzluğu bu sayı adedince açıp kapayın. Diyelim ki arkadaşınız 5 dedi. Bu durumda hava durumu "bulutlu" çıkar. Arkadaşınızla o gün yağmur yağma ihtimalinin ne olduğunu tartışın.

Tuğba Can

Yağmurun yağacağı önceden nasıl tahmin edilebilir? Bu konuda bulutlar ve bitkiler ipucu verebilir. Örneğin, hava yağmurlu olduğunda nemli olur. Nemli havada iğne yapraklı ağaçların kozalaklarını gözlemleyin. Nem yükseldiğinde kozalaklar kapanır, hava kuruysa açılır. Bulutlar nasıl yağmurun habercisi olabilir? Düşüncelerinizi paylaşın.

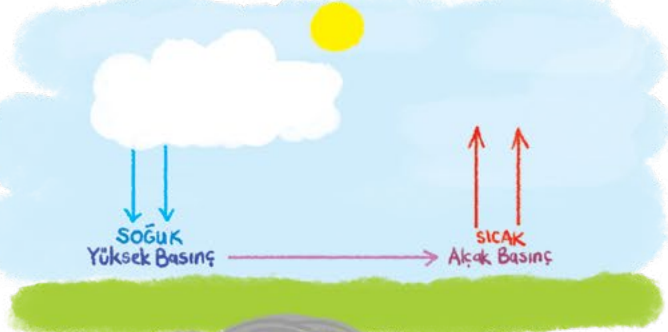
Rüzgârlar...

Yusuf rüzgârlar hakkında birçok şeyi merak ediyor; rüzgârların nasıl oluştuğunu, hızlarının nasıl ölçüldüğünü öğrenmek istiyor. Bunun için eski bir meteoroloji uzmanı olan dedesinden yardım istedi. Bakalım dedesi Yusuf'a rüzgârlar hakkında neler anlatacak... Yusuf'un dedesinin rüzgârlarla ilgili anlatacaklarını dinlemeye hazır mısınız?



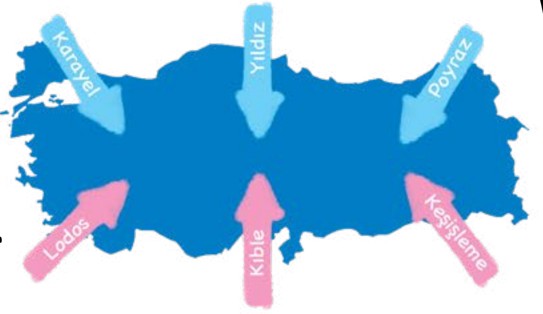
Dedeciğim, rüzgârların nasıl oluştuğunu gerçekten çok merak ediyorum.

Rüzgârın oluşabilmesi için havanın ısınması gerekir. Isınan hava hafiflediği için yükselmeye başlar. Yükselen sıcak havanın yerini ise soğuk hava doldurur. Sıcak ve soğuk havanın bu şekilde sürekli hareket edip yer değiştirmesi sonucunda rüzgârlar oluşur. Rüzgârlar, şiddetine göre esinti, fırtına gibi isimler alır.



Neden bazı rüzgârlar sıcak, bazılarıysa soğuk eser peki?

Bunu etkileyen birçok durum var. Ülkemizin coğrafi konumu bunlardan biri. Örneğin, ülkemiz kuzey yarım kürede olduğu için, kuzeyden esen rüzgârlar soğuk, güneyden esen rüzgârlarsa sıcaktır.



Peki, rüzgârların hızı nasıl ölçülür?

Rüzgârların hızını ölçmek için anemometre denilen bir cihaz kullanılır. Bazen de içerisine hidrojen ya da helyum gazı doldurulan büyük balonlar gökyüzüne bırakılır. Ucuna bir radyo aygıtı bağlanan bu balonlar yaklaşık 40 kilometre yükseğe çıkar. Bu yöntemle atmosferin üst katmanlarındaki rüzgârın hızı ölçülür.


Anemometre


Hava balonu





Hava basıncının az olduğu alanlara alçak basınç merkezi, basıncın fazla olduğu alanlara ise yüksek basınç merkezi denir. Hava, yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket eder. Böylece az önce anlattığım şekilde rüzgârlar oluşur.

Bazı durumlar rüzgârın hızını etkiler. Mesela, basınç merkezleri arasındaki basınç farkı ne kadar büyükse rüzgâr o kadar hızlı eser. Yine bu merkezler arasındaki mesafe yakın olursa rüzgâr hızlı, uzak olursa yavaş eser. Yer şekilleri ve bitki örtüsü de rüzgârların hızını etkiler.





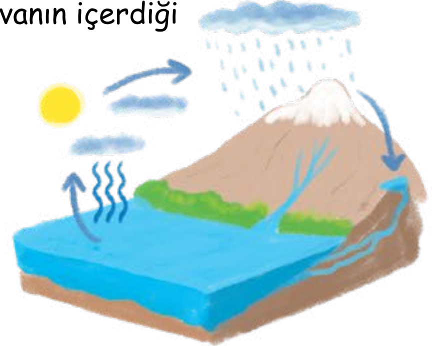
Rüzgâr şiddetini artırınca fırtınaya döner.

Basınç merkezi mi? İlk defa duyuyorum bunu.

Rüzgârların hızı neye göre değişir peki?

Öğretmenimiz yağmurların oluşmasında rüzgârların çok önemli bir görevi olduğunu söylemişti.

Tabii ki. Rüzgârlar, okyanus ve göller gibi su birikintilerinin üzerinde estiğinde buharlaşma hızlanır ve havanın içerdiği nem miktarı artar. Daha sonra, bu sıcak ve nemli hava, karaların üzerinden rüzgârlarla taşınırken soğur. Soğuk hava, sıcak hava kadar nem tutamaz ve taşıyamadığı nemi yağmur olarak bırakır.



Isınarak yükselen nemli hava, yağmur şeklinde düşer.



Kasırga ve hortumlar çok şiddetli fırtınalardır. Bunların gerçekleştiği yerlerde evler yıkılabilir, ağaçlar devrilebilir, kıyılardaki su seviyesinin yükselmesiyle su baskınları yaşanabilir.



Kasırga sonrası

Kasırgalar Nasıl Oluşur?

Sıcak okyanus sularının üzerindeki nemli hava yükselirken soğur ve soğuyan havadaki nem yoğuşur. Böylece küçük su damlacıkları, yani bulutlar oluşur. Su buharının su damlacıklarına dönüşmesi yani gaz hâlinden sıvı hâle geçmesiyle ısı açığa çıkar. Kasırgayı harekete geçiren işte bu ısı enerjisidir.



Hortum nedir?

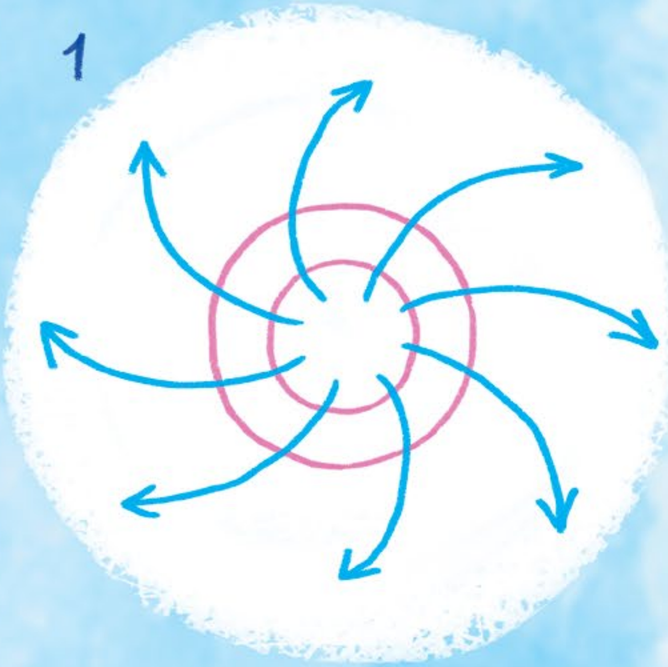
Sıcak ve nemli havayla soğuk havanın aniden yer değiştirmesi sonucu oluşan ve silindir şeklinde dönerek yükselen hava akımıdır. Bulutlardan yeryüzüne kadar uzanan hortum, çevresindeki ağır cisimleri bile yerinden kaldırıp sürükleyebilir.

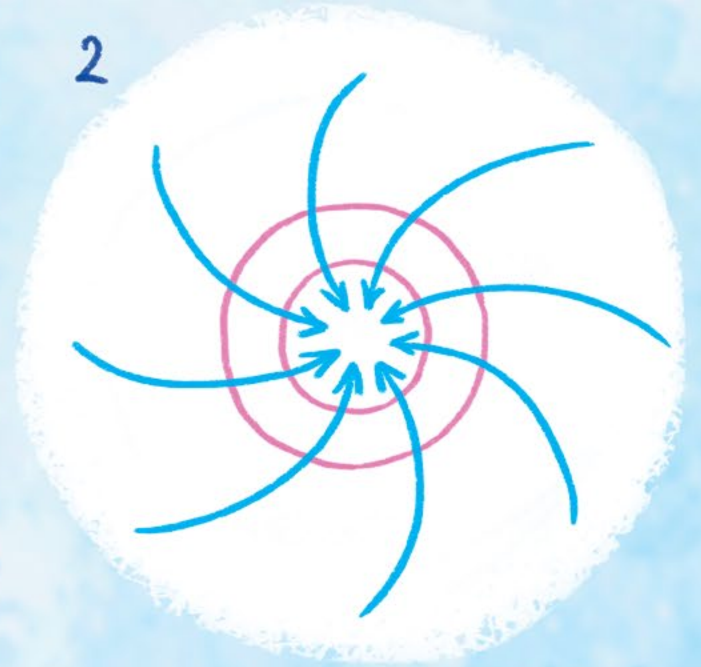
Mehmet Koçak
Çizim: Bengi Gençer

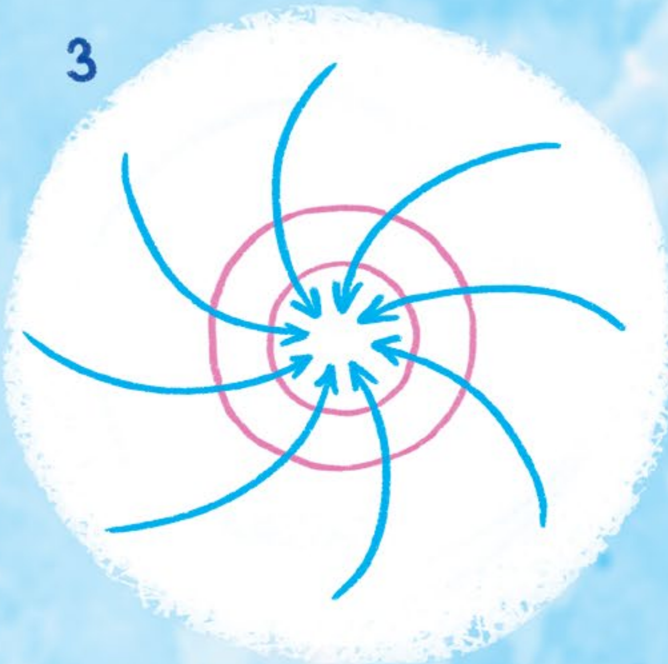
Deniz üzerinde başlayarak ilerleyen bir hortum

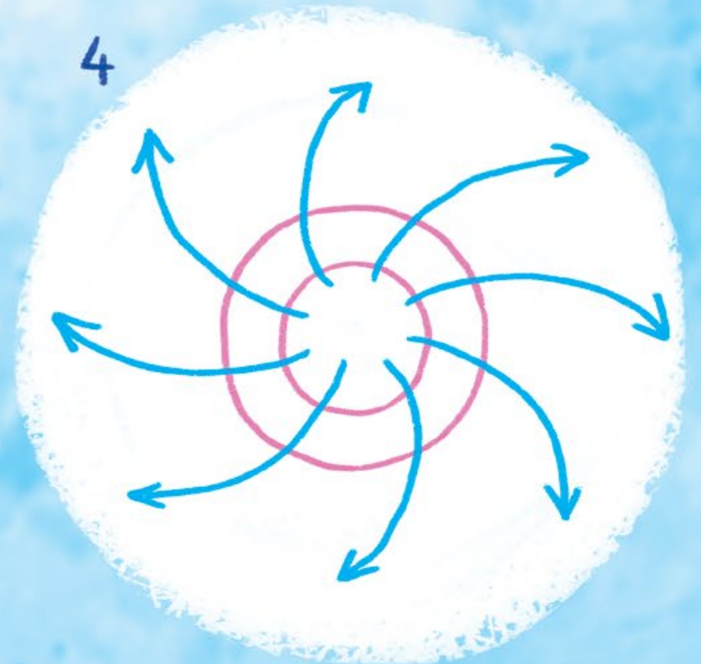
Basınç Merkezlerini Bulabilir misiniz?

Rüzgârlar, yüksek basınç merkezlerinden alçak basınç merkezlerine doğru eser. Kuzey yarım kürede, yüksek basınç merkezlerinden alçak basınç merkezlerine doğru giden rüzgârlar saat yönünde hareket eder. Alçak basınç merkezlerine doğru gelen rüzgârlarsa saat yönünün tersine hareket eder. Kuzey yarım kürede yer alan aşağıdaki basınç merkezlerinden hangilerinin yüksek, hangilerinin alçak basınç merkezleri olduğunu bulabilir misiniz?

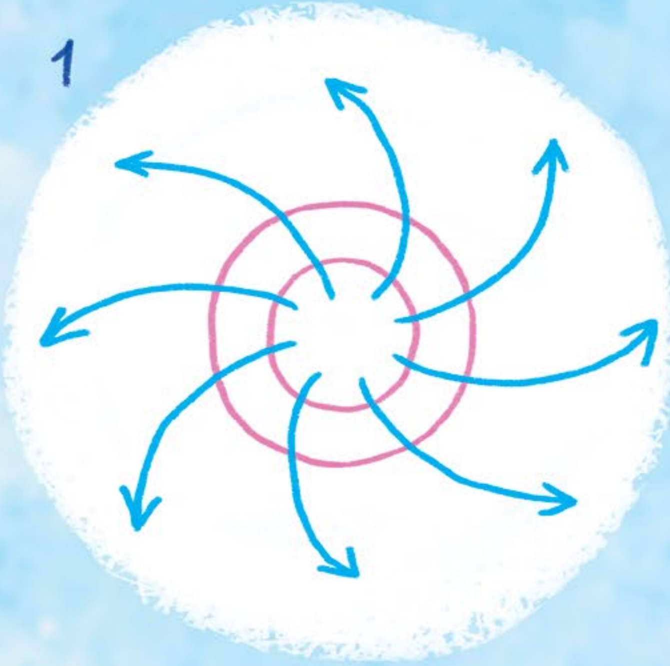


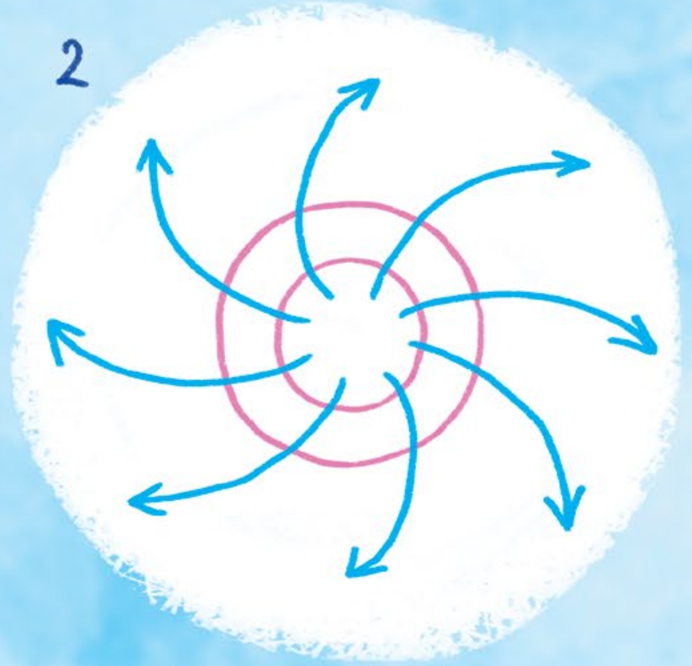


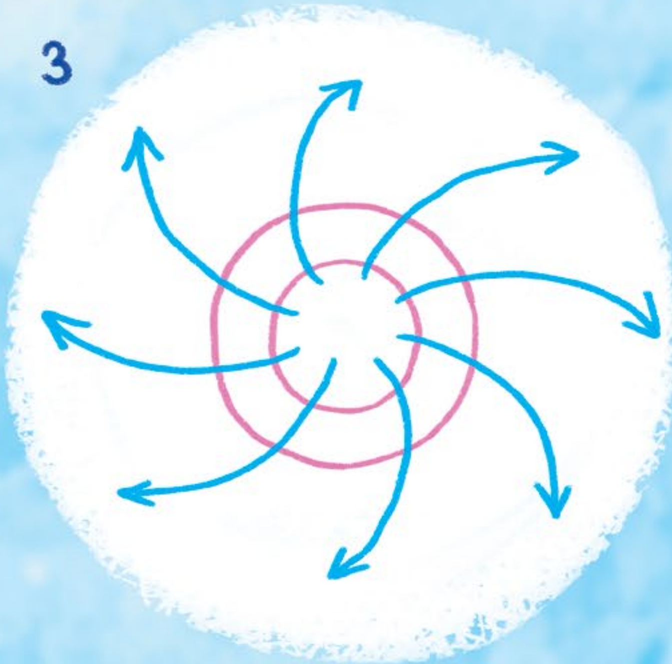


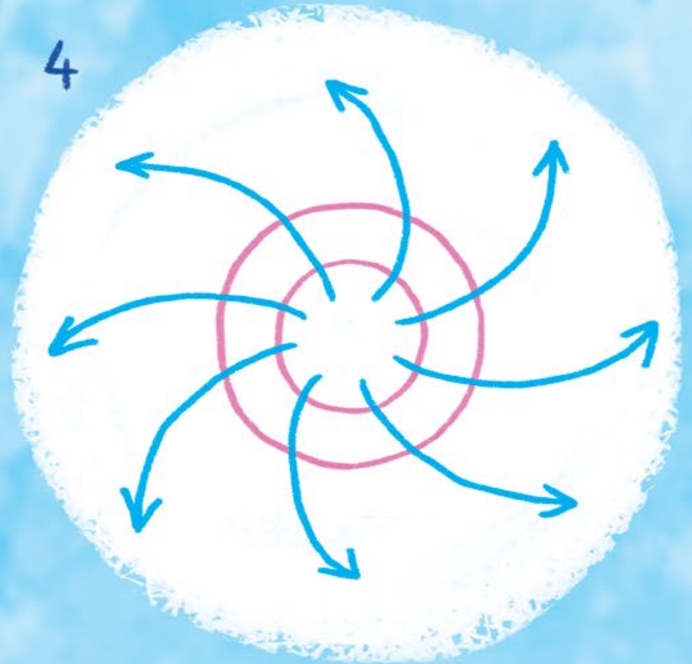


Güney yarım kürede yer alan basınç merkezlerindeki hava akışı, kuzey yarım küredekinin tam tersi gibi işler. Aşağıdaki yüksek basınç alanlarından hangilerinin güney yarım kürede yer aldığını bulabilir misiniz?









Mehmet Koçak
Çizim: Bengi Gençer

Orada Kaç Kişisiniz?

İçinde yaşadığımız gökadada milyarlarca yıldız var. Son araştırmalar gezegen sayısının yıldız sayısından da fazla olduğunu gösteriyor. Peki bu gezegenlerin en azından bir bölümünde yaşam olabilir mi? Henüz kimse bu sorunun yanıtını bilmiyor. Ancak bu kadar çok gezegen arasında yaşam için uygun koşullara sahip olan çok sayıda gezegen olduğu tahmin ediliyor. Bunların bir bölümünde de yaşam gelişmiş olabilir.

Frank Drake adlı bir gökbilimci bundan yaklaşık elli yıl kadar önce gökadamızda iletişim kurabileceğimiz kaç uygarlık olabileceğini hesaplamak için bir formül geliştirmiş. Drake bu formülü kullanarak o zamanki bilgilerle bir hesap yapmış. Bu hesap sonucunda iletişim kurabileceğimiz on tane uygarlık olabileceğini bulmuş. İletişim kurabilmemiz önemli, çünkü bir başka uygarlığın olup olmadığını başka türlü bilmemiz zor.

Peki, bu hesabı güncel bilgiler kullanarak yaptığımızda nasıl bir sonuç elde ederiz? Bunu bulmak da size düşüyor. Bundan sonraki sayfalarda bulunan formülü inceleyin ve bileşenlerin açıklamalarını okuyun. Açıklamalarda her bir bileşenle ilgili güncel sayılar da var. Bunları formüle yerleştirerek hesabı yapabilirsiniz.

Bir yılda oluşan ortalama yıldız sayısı.

Gökadamızda yılda ortalama 7 yıldız oluştuğu düşünülüyor.

Bir yıldızın çevresinde bulunan yaşama elverişli gezegen sayısı.

Her on yıldızdan dördünün yaşama elverişli bir gezegene sahip olduğu düşünülüyor. Yani bu değer bir yıldız için 0,4.

Çevresinde gezegeni bulunan yıldızların tüm yıldızlara oranı.

Yıldızların neredeyse tamamının gezegenleri olduğu düşünülüyor. Bu bileşenin değeri 1.

İletişim kurabileceğimiz uygarlık sayısı.

$$N = R^* \times f_p \times n_e$$

Oranlar Nasıl Hesaplanır?

Drake'in formülünün bazı bileşenlerini oranlar oluşturuyor. Örneğin, f_p çevresinde gezegeni bulunan yıldızların tüm yıldızlara oranını simgeliyor. Drake her 10 yıldızdan 5'inin çevresinde gezegeni olduğunu varsaymıştı. Böylece Drake f_p'nin değerini 5/10 yani 0,5 olarak hesaplamıştı. Günümüzde tüm yıldızların yani her 10 yıldızın 10'unun da gezegeni olduğu düşünülüyor. Bu durumda f_p'nin günümüzdeki değeri 10/10 yani 1.

Yaşam barındıran gezegen sayısının yaşama elverişli gezegen sayısına oranı.

Bir gezegende koşullar yaşama uygun olduğunda orada yaşamın gelişeceğine kesin gözüyle bakılıyor. Bu bileşenin değeri 1.

Zeki canlıları barındıran gezegen sayısının yaşam barındıran gezegen sayısına oranı.

Üzerinde yaşam bulunan bir gezegende eninde sonunda zeki canlıların gelişeceği düşünülüyor. Bu bileşenin değeri 1.

Algılayabileceğimiz sinyaller üretebilecek zeki canlıların sayısının tüm zeki canlıların sayısına oranı.

Zeki canlıların tamamının radyo sinyalleri üretecek ve bu sinyalleri iletişim kurmak için kullanacak kadar gelişeceği düşünülüyor. Formülde bu bileşenin olduğu yere 1 yazabiliriz.

İletişim becerilerine sahip bir uygarlığın var olma süresi.

Gelişmiş bir uygarlığın ortalama 10.000 yıl süresince var olabileceği varsayılıyor.

$\times f_l \times f_i \times f_c \times L$

Drake'in Hesabı Şöyleydi:

$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$

$N = 10 \times 0{,}5 \times 2 \times 1 \times 0{,}01 \times 0{,}01 \times 10.000 = 10$

Alp Akoğlu

Çizim: Barış Hasırcı

Sıra Sizde!

Formülün bileşenlerinin değerlerini bu iki sayfadaki bilgiler arasında bulup aşağıdaki yerlerine koyun. Sonra da işlemi yapın ve Gökadamızda iletişim kurabileceğimiz kadar gelişmiş kaç uygarlık olabileceğini bulun.

$R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L = ?$

☐ × ☐ × ☐ × ☐ × ☐ × ☐ × ☐ = ☐

Kuşların Uçma Rekorları



En hızlı ya da en yüksekten uçan kuş hangisi? Hangi kuş en uzun süre havada kalıyor? En uzun göç yolculuğunu hangi kuş yapıyor? Siz de bu soruların yanıtlarını merak ettiyseniz, bu yazımızı okumaya başlayabilirsiniz.

Gökdoğanlar dünyanın en hızlı uçan kuşları. Antarktika kıtası dışında dünyanın her yerine görülen bu kuşlar avlarını havada yakalar. Bir av gördüklerinde hızla ona doğru dalışa geçerler. İşte bu sırada saatte yaklaşık 400 kilometre hıza ulaşabilirler. Bu rekor gökdoğanları dünyanın en hızlı hayvanı yapıyor.









En uzun göç yolculuğuysa kuzey sumrusuna ait. Bu kuşlar her yıl sonbaharda Kuzey Kutup Bölgesi'nden Güney Kutup Bölgesi'ne göç eder. Ardından ilkbaharda tekrar Kuzey Kutup Bölgesi'ne dönerler. Bu yolculukları boyunca yaklaşık 71.000 kilometre yolu uçarak katederler. Bu, Dünya'nın çevresinde yaklaşık iki tura eşdeğer.

Benekli akbaba en yüksekten uçan kuş rekoruna sahip. Bu kuş yerden yaklaşık 11.300 metre yüksekten uçabiliyor. Yolcu uçakları da yaklaşık olarak bu yükseklikte uçar. Bu kadar yüksekte, yerden çok daha az miktarda hava, dolayısıyla oksijen bulunur. Ancak benekli akbabalar vücutlarındaki oksijeni daha verimli kullanabilir.



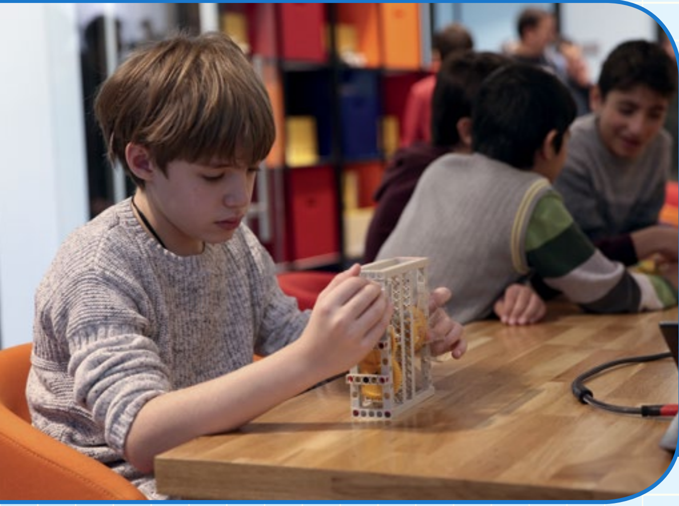
Ebabiller en uzun süre havada kalan kuşlardır. Bu kuşlar yalnızca yaklaşık üç ay süren üreme dönemlerinde yere iner. Bunun dışındaki tüm zamanlarını havada uçarak geçirirler. Havada beslenip, havada uyurlar.



Kübra Kara
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya

Geleceğin Teknoloji Yıldızları için

Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri



Geleceğin mühendisleri, teknoloji girişimcileri ve teknoloji liderlerini yetiştirecek Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri başlıyor.

Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri eğitimleri toplam 3 yıl sürecek. Bunun iki yılı derslerle geçecek. Bu iki yıl içinde tasarım ve üretim, robotik ve kodlama, elektronik programlama, yazılım teknolojileri, siber güvenlik, enerji teknolojileri, havacılık ve uzay, nanoteknoloji ve yapay zekâ gibi alanlarda teorik ve uygulamalı eğitimler verilmesi planlanıyor. Eğitimler kapsamında çeşitli araştırma merkezlerine teknik geziler gerçekleştirilecek. Atölyelerin üçüncü yılındaysa öğrenciler aldıkları eğitimlerin uygulamalarını yapacaklar. Bu dönemde onlardan öğrendiklerini pekiştirecekleri bir proje geliştirmeleri de bekleniyor.

Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri'nin ilk etabı Adana, Ankara, Antalya, Edirne, Erzurum, Eskişehir, Hakkâri, İzmir, Konya, Manisa, Muğla ve Trabzon olmak üzere 12 ilde açılıyor. Ancak önümüzdeki süreçte hızlı bir şekilde diğer illerde de yaygınlaştırılacak. Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri'nin 2020 yılı sonuna kadar 81 ildeki çocuklarla ve gençlerle buluşturulması planlanıyor.





İlk etaptaki Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri eğitimleri için başvurular 10 Şubat'ta sona erdi. Programa 4. sınıf ve 5. sınıf ile 8. sınıf, 9. sınıf ve lise hazırlık sınıfı kademesindeki öğrenciler başvurdu. Öğrenci seçme süreci yazılı ve uygulamalı olmak üzere iki aşamalı sınavla gerçekleştirilecek. Yazılı sınav 17 Mart'ta.

Deneyap Türkiye Teknoloji Atölyeleri T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, TÜBİTAK ve Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı'nın iş birliği ile hayata geçiriliyor.



Deneyap Türkiye'nin bir parçası olmak isteyen gençler ve veliler, proje ile ilgili daha detaylı bilgi almak için deneyapturkiye.org internet adresini ziyaret edebilirler.



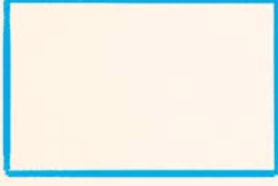
Alp Akoğlu

ÇİZMELİ HARİKALAR

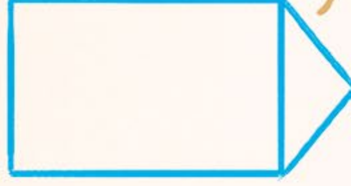




Ay taşıtımızı çizmeye dikdörtgen çizerek başlayabiliriz.



Bu dikdörtgen, taşıtımızın gövdesini oluştursun. Şimdi de taşıtımızın ön bölümü için dikdörtgenin sağ kenarını üçgene tamamlayalım.



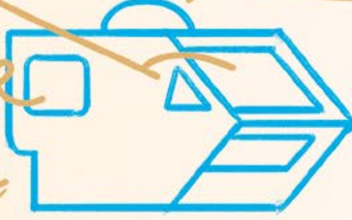
Önceki adımda dikdörtgenin kenarına çizdiğimiz iki çizginin aynısından dikdörtgenin içine de çizelim ve bunları orta noktalarından birbirine bağlayalım.



Pencereleri çizelim.

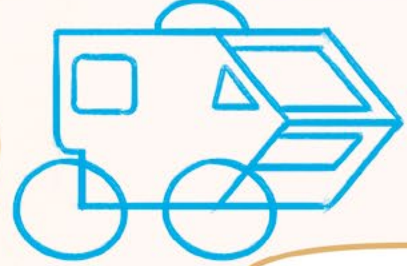
Güneş panellerini yerleştireceğimiz bölüm için bir yarım çember çizelim.

Arka kısmı şekillendirelim.



Tekerlekler

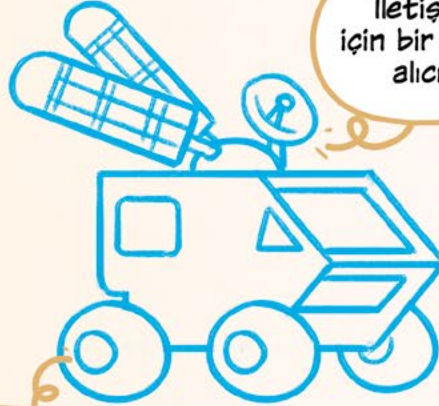
Bu arada altta kalan eski çizgileri silebiliriz.



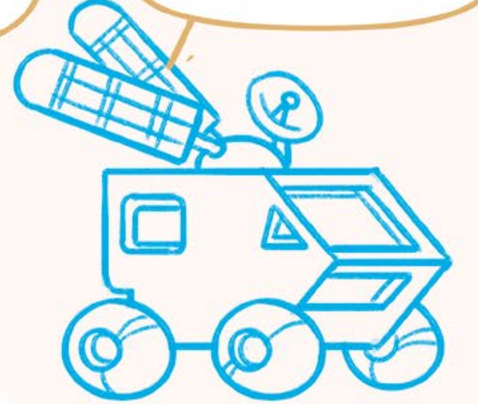
Şimdi güneş panellerini çizebiliriz.



İletişim için bir uydu alıcısı

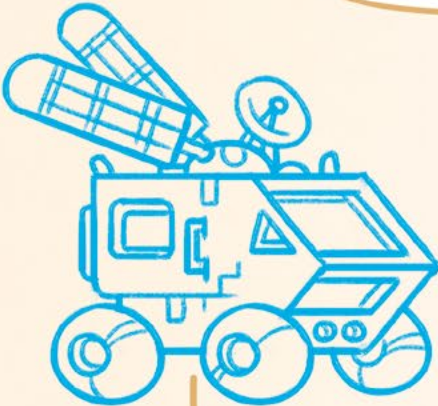


Artık tekerlekleri ve pencereleri biraz daha ayrıntılandırabiliriz.

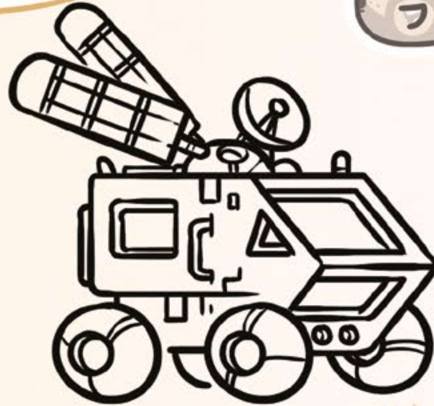


Tekerleklerin ortasına birer çember ekleyelim.





Gövdeyi ve güneş panellerini de ayrıntılandıralım.



Şimdi eskizimizin üzerinden koyu renkli bir kalemle geçerek Ay taşıtı çizimimizi daha belirgin bir hâle getirebiliriz.



...ve Ay taşıtımızı renklendirme zamanı!



Ay taşıtınızı çizerken işinize yarayacak birkaç ipucum var!

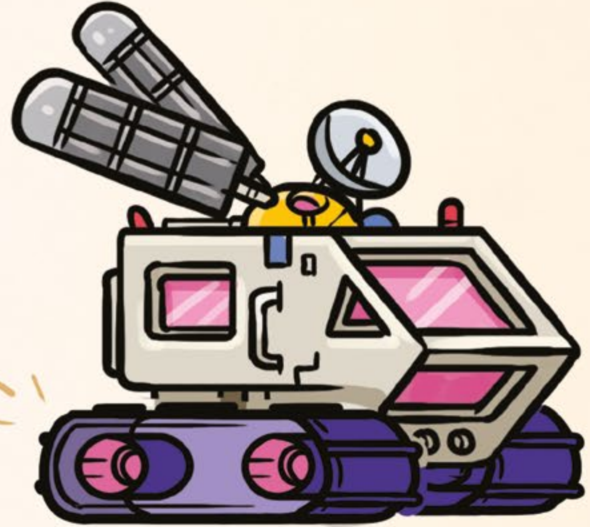


Turuncu tekerlekler

Ay aracınızın üzerine bir gözetleme bölümü yapmaya ne dersiniz?

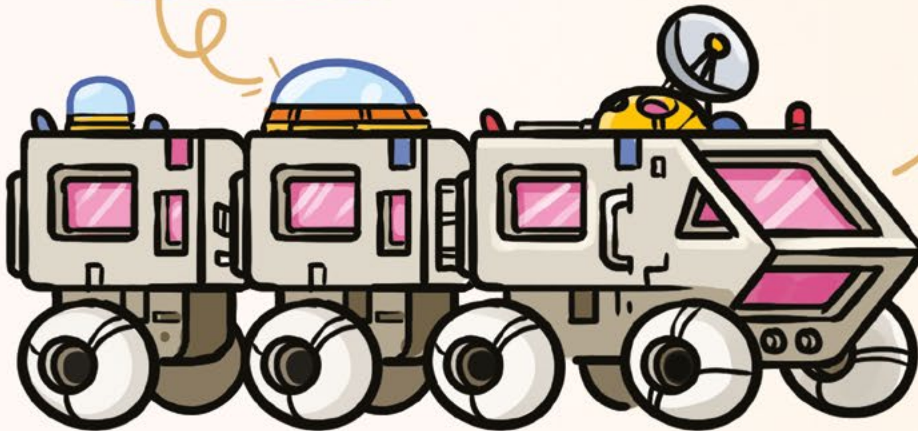


Aracınızın kaç tekerlekli olacağına ya da tekerleklerinin ne kadar büyük olacağına siz karar verebilirsiniz!



Aracınız tekerlekli olmak zorunda değil! Onu paletli de tasarlayabilirsiniz.

Gözetleme bölümü sayesinde bilim insanları yolculuk yaparken manzaranın tadını çıkarabilir.



Ay aracınızı tekerlekli bir laboratuvar gibi tasarlasanız ve her bölümünde farklı bir araştırma yapılsa...

Ne dersiniz? Sizin Ay aracınız nasıl olmalı?

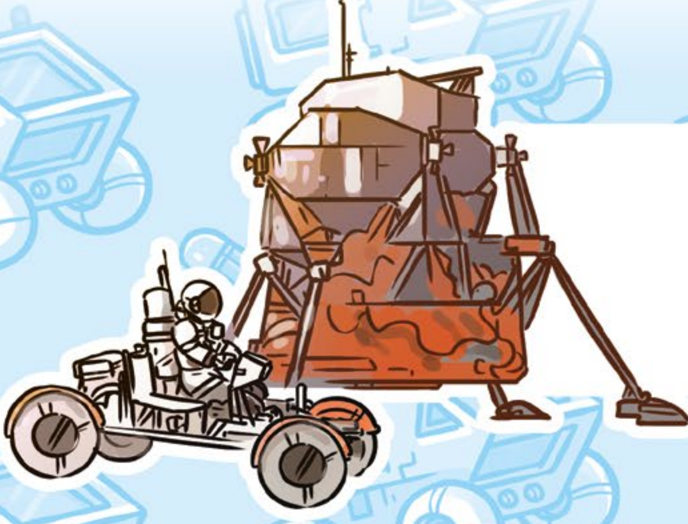


AY TAŞITI

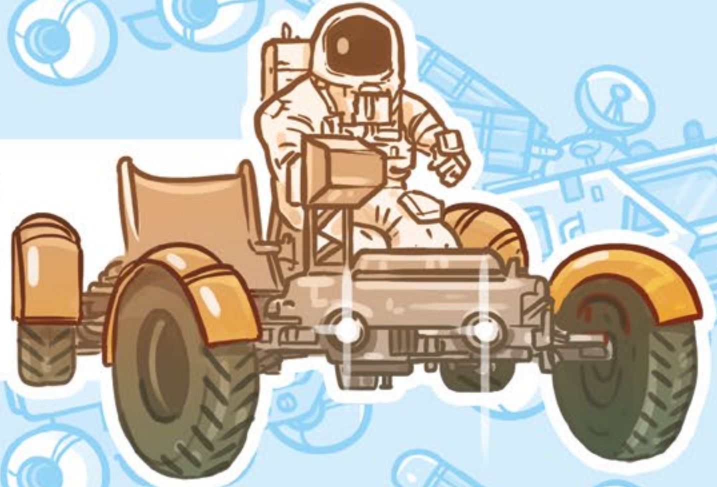




Çok ilginç!



Ay taşıtları, kütleçekimi düşük ortamlarda uzak mesafelere ulaşabilmek, yüzeyde dolaşabilmek, hatta inceleme yapabilmek için tasarlanmış araçlardır.

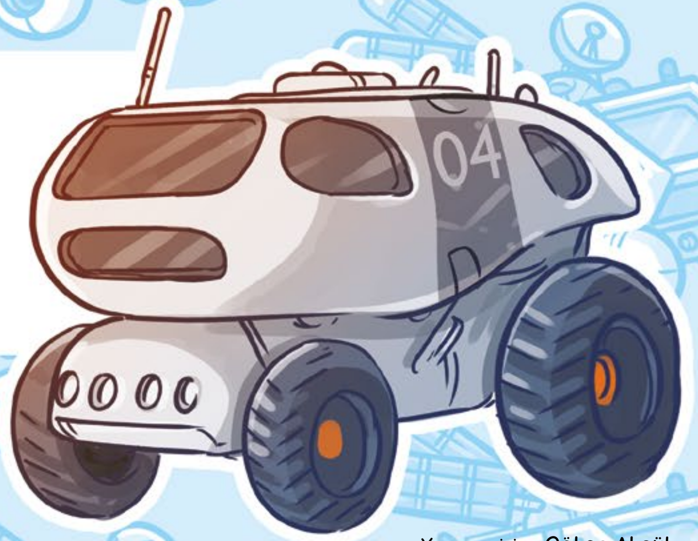


İlk Ay taşıtı 1960'lı yıllarda Apollo Projesi'nde kullanılmıştır. Ay modülleriyle birlikte Ay'a taşınan bu ilk taşıt, astronotlar tarafından Ay yüzeyindeki görevlerde araştırma ve ulaşım için kullanılmıştır.



Şimdiye kadar üç adet Ay taşıtı üretilmiş ve üçü de Ay'daki görevlerinin tamamlanmasının ardından Ay yüzeyinde bırakılmıştır. Ay yüzeyinde toplam 96 km yol giden Ay taşıtları, yaklaşık 500 kg yük taşıyabilecek şekilde tasarlanmışlardı.

Günümüzde bilim kurgu filmlerinde de sıklıkla gördüğümüz çeşitli Ay taşıtları gelecekte uzay kâşiflerinin vazgeçilmez yardımcıları olacak. Mars'a yapacağımız keşif yolculuklarında da bu tip araçlara gereksinim duyacağız.



Yazı ve çizim: Gökçe Akgül

evde bilim

Bilyelerin Hareketini İnceleyelim

Bir bilyeyi, sabit duran bir bilyeye doğru yuvarlayıp iki bilyeyi çarpıştırdığımızda neler olur? Peki, sabit duran bilyelerin sayısını ikiye çıkarırsak neler olur? Haydi deneyelim.





Gerekli Malzeme

- İki cetvel
- Özdeş üç bilye



1 Cetvelleri, aralarında bir bilyenin geçebileceği kadar boşluk bırakarak, düz bir masanın üzerine birbirlerine paralel duracak şekilde yerleştirin.



2 Bilyelerden birini cetvellerin arasında ortaya yerleştirin.



3 İki cetvelin arasından başka bir bilyeyi yuvarlayarak sabit duran bilyeye çarpmasını sağlayın. Neler oluyor?



4 Şimdi aynı deneyi ortada sabit duran bilye sayısını ikiye çıkararak tekrarlayın. Neler gözlemlediniz?

Neler Oluyor?

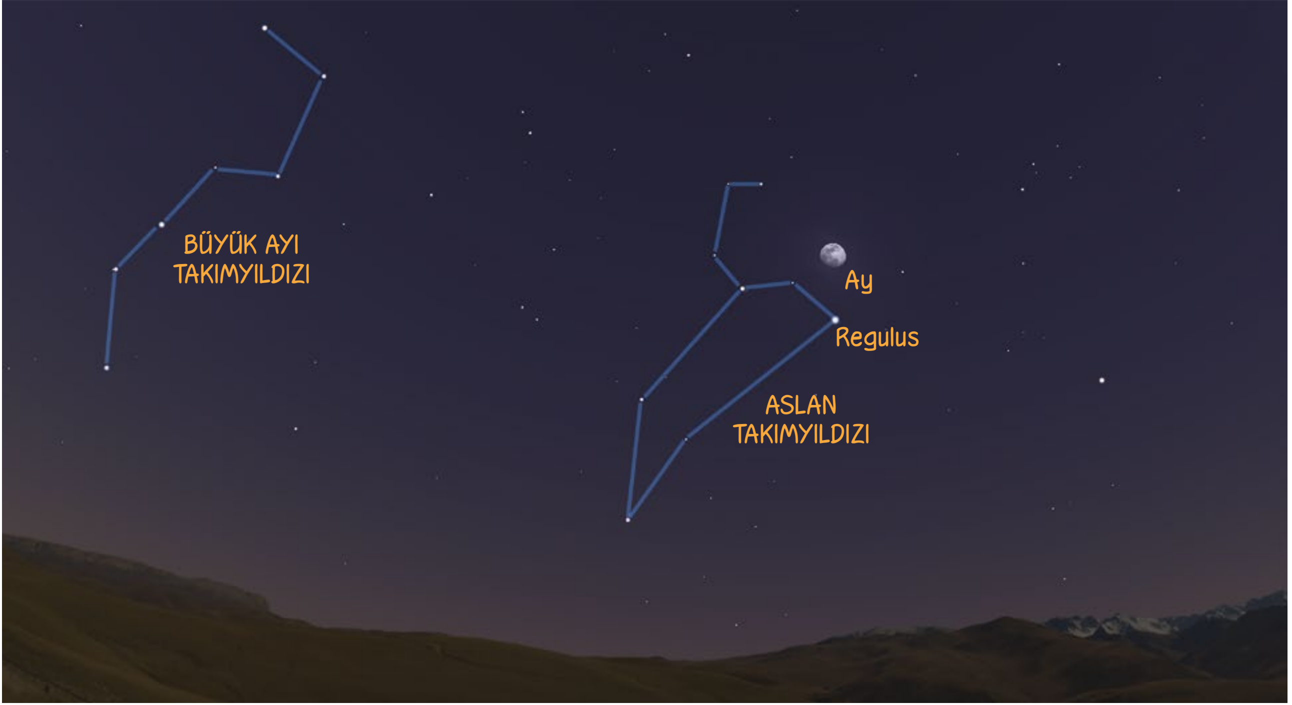
Bir bilyeyi yuvarladığımızda ona hareket enerjisi kazandırırız. Yuvarlanan bilye, sabit duran bilyeye çarptığında hareket enerjisini sabit duran bilyeye aktarır. Böylece sabit duran bilye harekete geçer. Bir süre sonra masa yüzeyinin uyguladığı sürtünme nedeniyle durur.

Sabit duran iki bilye olduğunda, yuvarlanan bilyenin enerjisi sabit duran ilk bilyeye yine aynı şekilde aktarılır. Bu bilye de enerjisini önündeki bilyeye aktarır. Öndeki bilye, enerjisini aktarabileceği başka bir bilye olmadığından yuvarlanmaya başlar. Yine aynı şekilde bir süre sonra masa yüzeyinin uyguladığı sürtünme nedeniyle durur.

Tuğçe Inroga
Fotoğraflar: Burak Murat Bayram

Ay'ı Takip Et, Gökyüzünü Keşfet!

Ay, parlaklığı ve büyüklüğü sayesinde gece gökyüzünde en kolay bulunan gökcismi. Eğer her gece Ay'ı takip edersek yakınındaki cisimleri de bulup keşfedebiliriz. Haydi keşfe başlayalım.



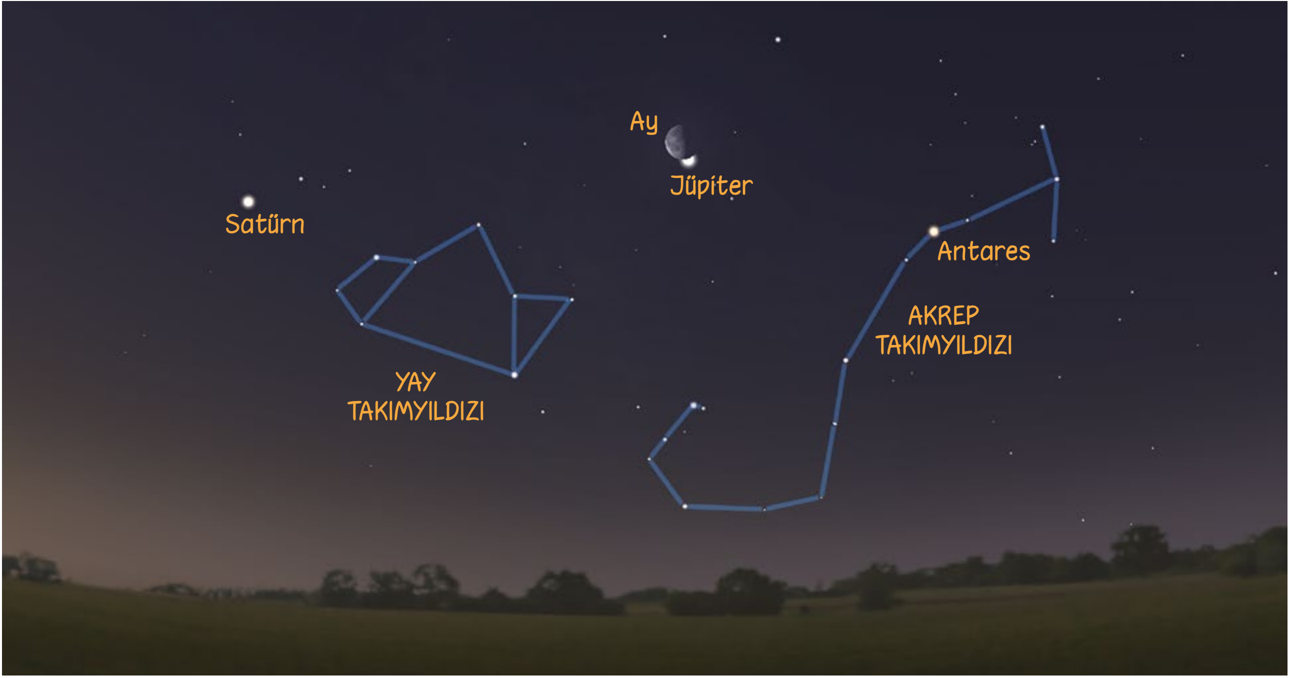
18 Mart akşamı hava karardıktan sonra doğu ufku

16 Mart'ta Ay'ın üzerinde iki, altında da bir tane parlak yıldız göreceğiz. Hemen üzerindeki yıldızın adı Polluks. Polluks'un üzerinde parlayan yıldızın adı da Kastor. Bu ikili, İkizler Takımyıldızı'nın en parlak iki yıldızı. Ay'ın altındaki yıldızın adı da Prokyon. Prokyon da Küçük Köpek Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı.

Gökyüzünü keşfedebileceğimiz bir başka gün de 18 Mart. O gün Ay Regulus'un yakınında olacak. Regulus, Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı. Bu yıldızı bulduktan sonra takımyıldızı bulmak kolay. Regulus, Ay'ın solundaki C şekli oluşturan yıldızlarla birlikte aslanın başını oluştuyor. Aslan sanki oturmuş da Ay'ı izliyor.

22 Mart gecesi Ay biraz daha geç doğacak. Saat 22.00 civarında doğan Ay'ın sağında bulunan yıldızın adı Spika. Spika da Başak Takımyıldızı'nın en parlak üyesi. Bugünden itibaren Ay çok geç saatlerde doğacak ve ancak sabaha karşı görülebilecek.

Nisan ayının ikinci haftası Ay'ı yine Güneş battıktan sonra göreceğiz. Ay, 9 Nisan'da Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'ın çok yakınında olacak. Yıldızın doğrultusunda bulunan Öküz Yıldız Kümesi de o sırada Ay'ın arkasında kalacak.
12 Nisan'da Ay, yine İkizler'in Polluks adlı yıldızına yakın konuma gelecek.



27 Mart sabahı Ay ve Jüpiter birbirlerine çok yakın görünecekler.

20 Mart İlkbahar Ilımı

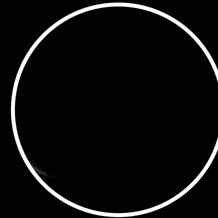
20 Mart'ta gündüz ve gece süreleri eşit olacak. Ekinoks tarihi de denilen bu günden sonra gündüzler uzayacak, geceler kısalacak. Bu durum, senenin en uzun gününün yaşanacağı 21 Haziran'a kadar devam edecek.

Gezegenler

Bu ay çıplak gözle görülebilecek kadar parlak olan tüm gezegenler gözlenebilir konumda olacak. Mars'ı akşam, Venüs, Jüpiter ve Satürn'ü sabaha karşı görebileceğiz.

9 Nisan'da Ay, Mars'a yakın konumda olacak. Mars önceki günlere göre biraz daha sönük olsa da turuncu rengi sayesinde gezegeni kolayca fark edeceğiz. Gün doğmadan önce güney yönünde bulunan iki parlak cisimden parlak olan olanı Jüpiter, diğeri de Satürn. Ay, 27 Mart'ta Jüpiter'e, 29 Mart'ta da Satürn'e yakın görünecek. Venüs Güneş'e yakın konumda. Görmek için Güneş doğmadan hemen önce doğu ufkuna bakmak gerekiyor. 2 Nisan'da Ay Venüs'ün yakınında olacak.

Ay'ın Evreleri

14 Mart İlkdördün	21 Mart Dolunay	28 Mart Sondördün	5 Nisan Yeniay	12 Nisan İlkdördün
				

Burcu Parmak

düşünerek eğlenelim

Meteoroloji İstasyonu

Bu meteoroloji istasyonundaki araçların adlarını uygun yerlere yazabilir misiniz? Araçların üzerindeki simgeler size ipucu verecek.

Termometre (sıcaklık)
Barometre (atmosfer basıncı)
Higrometre (nem oranı)
Anemometre (rüzgâr hızı)
Piranometre (güneş ışınımı)
Plüviyometre (yağış miktarı)

Kaç Derece?

A, B, C ve D şehirlerinin mevsimsel sıcaklık ortalamalarıyla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmiştir. Tabloyu bu bilgilere göre doldurabilir misiniz?

- B şehri A şehrinden 5 °C daha sıcak
- C şehri B şehrinden 10 °C daha sıcak
- D şehri C şehrinden 15 °C daha sıcak

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A				
B	7			-9
C		23		
D			24	

Hangi Çiçek?

Ayla ile Leyla çiçeklerine yağmur suyunu kullanan bir sulama düzeneği kurmaya karar verdi. Ayla ve Leyla'nın kapları, suyla dolunca altlarında bulunan dişlileri harekete geçiriyor. Ancak iki kardeşten birinin düzeneğinde bir aksaklık var. İki düzeneği de inceleyerek hangi düzeneğin doğru çalıştığını bulabilir misiniz?

Şemsiye Renkleri

Yandan görünen bu şemsiyenin üstten görünüşünü bulabilir misiniz?











Yanıtlar 64. sayfada.

Elnârâ Ahmetzâde
Çizim: Göksu Karaca

yeni bir kitap

GÖRSEL YANILSAMALAR
Etkinlik Kitabı

Yazan : Sam Taplin
Resimleyen: Stephanie Jones ve Hanri Shaw
Çeviren : Petek Bulut
Yayınevi : TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Gözlerinize hep güvenir ve gördüklerinize her zaman inanır mısınız? Emin misiniz? Bizce biraz daha düşünün...

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın yeni yayımladığı "Görsel Yanılsamalar Etkinlik Kitabı" görselliğe dair bildiğiniz her şeyi sorgulatmaya geliyor. Eğriyi doğruyu birbirine karıştıran çizgiler, gizlice hareket eden çemberler ve imkânsız şekiller gibi görsel yanılsamalar bakış açınızı değiştirmek için sizleri bekliyor.

Elnârâ Ahmetzâde

gözlem defterinizden

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi -
Gözlem Defterinizden Köşesi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Bu sayımızda zıplayarak, atlayarak ya da sıçrayarak oynanan oyunlarla ilgili gözlem notlarınıza yer veriyoruz.

Hava durumuyla ilgili gözlem notlarınızı 10 Nisan 2019'a kadar elimizde olacak şekilde göndermenizi bekliyoruz. Gözlem notlarınız arasından seçtiklerimizi Mayıs 2019 sayımızda yayımlayacağız.

İp

İp atlamak için en az üç kişi gerekir. İki kişi ipi tutar ve çevirir, bir kişi de atlar. İp atlarken hem zıplamış hem de spor yapmış oluruz. Bu oyun genellikle kız çocuklarının hoşuna gider. İp atlama oyununda hem zıpladığımız ve sıçradığımız için boyumuz uzayabilir hem de spor yaptığımız için zinde kalmış oluruz.

İremnur Çenger
Sayalar İlkokulu / 4-A / İstanbul

Atla, Zıpla, Sıçra ve Eğlen

Bir çoğumuz sokakta oynamayı severiz. Tabii ki kışın dışarda oynamak zor oluyor. Hatta Adana bile bu kış çok soğuk oldu. Yaz aylarındaysa oynamayı en sevdiğim oyunlardan biri yakan toptur. Bu oyunu oynarken topa değmemek için bazen zıplamak, atlamak gerekir. Aynı zamanda yerden yüksek oyununu da çok severim. Bu oyun ebelemeceye benzer. Tek farkı eğer yüksekteyseniz ebelenmezsiniz. Yükseğe çıkmak veya yere inmek için atlar, sıçrarsınız. En sevdiğim spor ise basketboldur. Bu sporda çok fazla zıplanır. Turnike yapmak, smaç basmak gibi eylemler için zıplamak gerekir. Atış yaparkense olduğumuz yerde sıçramamız yeterlidir. Kısacası zıplayarak, sıçrayarak ya da atlayarak oynanan bir sürü oyun var. İyi eğlenceler.

Yiğit Aydin
14 Eylül İlkokulu / 4-C / Bursa

Gözlem Yaparken Nelere Dikkat Etmemiz Gerekir?

- Gözlem bir olayı, bir nesneyi ya da bir canlıyı dikkatle inceleyerek onun hakkında bilgi toplamaya çalışmaktır.
- Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız. Örneğin bir kuşu gözlemliyorsak, kuşun çıkardığı sesi duymaya çalışır, nasıl göründüğünü inceler, nasıl hareket ettiğini izleriz.
- Gözlemleyeceğimiz şeye bağlı olarak dürbün, saat, büyüteç, cetvel gibi değişik araçlardan yararlanabiliriz. Gözlem sonucunda elde ettiğimiz bilgileri, gözlemin yapıldığı yeri ve zamanı unutmamak için not edebiliriz. Ayrıca gözlemimizi yazdığımız kâğıda çektiğimiz fotoğrafları, çizdiğimiz resimleri ya da varsa gözlem sırasında topladığımız şeyleri yapıştırabiliriz.

Zıpla-Atla-Eğlen

Atlayarak ya da zıplayarak oynanan en eğlenceli oyun bence ip atlamadır. Ucuz ve eğlencelidir. Sadece bir iple istediğimiz zaman istediğimiz yerde oynayabiliriz. Bu oyunu bence en iyi kızlar oynar çünkü erkekler bu oyunu kız oyunu sandıkları için oynamaya yanaşmazlar. Oynamadıkları için de atlamayı pek bilmezler. Hâlbuki her yaştan her insanın oynayabileceği bir oyundur. Tüm vücudun kaslarını çalıştırır. Sporcular da antrenmanlarda bol bol ip atlar. Yine, zayıflamak isteyenler için en etkili yoldur ip atlamak. Şimdiye kadar ip atlamadıysanız cinsiyet ve yaş ayrımı yapmadan atlayın ki hayatınızdaki eksik kalan eğlenceyi tamamlayın.

Beyza Alper
Veli Bengü İlkokulu / 2-C / Niğde



mektup kutusu

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi - Mektup Kutusu Köşesi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili Bilim Çocuk,

Bu ayki dergini çok sevdim. İçerisinden çok bilgi öğrendim. Bu bilgiler sayesinde soruları daha çabuk cevaplıyorum. Okumam çok ama çok hızlandı. Seni sınıfça alıyoruz. Senden çok memnunuz. Bilim Çocuk ve TÜBİTAK'a çok teşekkür ederim.

Efe Güler
Demirçelik İlkokulu / 3-L / Hatay

Benim Bilge Arkadaşım Bilim Çocuk,

Seni 3 yıl önce bana teyzem hediye etti. Seni ilk gördüğümde çok merak ettim. Annemle etkinliklerini yaptık. Seni aldıktan sonraki gün okula gidip arkadaşlarımla etkinliklerini yapıyoruz. Verdiğin kartları biriktiriyorum. En çok Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri, Çizmeli Harikalar, Mektup Kutusu, Sorun Söyleyelim ve Sizden Gelenler köşelerini seviyorum. Her ayın 15'ini iple çekiyorum. TÜBİTAK'ta çalışan herkese teşekkür ederim. Bir dahaki sayında görüşmek üzere.

Fatih Niyazi Doğan
Kanuni Sultan Süleyman İlkokulu / 4-C / Konya

Sevgili Bilim Çocuk,

Seni çok seviyorum. Seninle ilk olarak arkadaşım sayesinde tanıştım. O arkadaşımda gördüm seni ve okudum. Sana sevgim gittikçe büyüdü ve en sonunda tüm sayılarını okumak için abone oldum. Artık her ay senin yeni sayını okuyorum. Sonsuza kadar devam etmeni istiyorum. Çünkü hiçbir çocuğun sensiz büyümesini istemem. Seninle tanışmamı sağladığı için arkadaşıma, seni yayınladıkları için de TÜBİTAK ve Bilim Çocuk ekibine çok teşekkür ediyorum.

Zelal Özyiğit
Mustafa Erman Ortaokulu / 6-A / Gaziantep

Sevgili Bilim Çocuk

Seninle 2018 yılı Kasım ayında gözlüğü anlatan sayınla tanıştım. Bilim ile ilgili her şeyi merakla ve heyecanla takip etmeyi seviyorum. Senden çok şey öğreniyorum. En sevdiğim köşen "Ne Var Ne Yok". Babam beni yeni yıl için abone yaptı. Yeni sayılarını heyecanla bekliyorum. Hoşçakal.

Ali Tekeli
Ula Atatürk İlkokulu / 2-B / Muğla

Bilim Kaynağım Bilim Çocuk,

Sevgili Bilim Çocuk, seninle 2016 yılında tanıştım. 2016'dan bu yana seni çok severek okuyorum. Seninle beraber öğrendiklerimin ve bildiklerimin üstüne her sayıda farklı bilgiler katıyorum. Evimizin yakınındaki markete büyük bir heyecan ve merak içinde gidiyorum. 15 Şubat benim doğum günüm ve eğer bu yazım yayınlanırsa bu benim için en güzel doğum günü hediyelerinden biri olur. Yeni sayını her zamanki gibi dört gözle bekleyeceğim. Bu sayında hangi bilim insanını anlatacağını da çok merak ediyorum. Benim ilham kaynağı dergim. Görüşmek üzere.

Cansu Naz Karaarslan
Mustafa Kemal Paşa Ortaokulu / 7-A / Bursa

Sevgili Dergim Bilim Çocuk

Ben seninle 8 yaşında tanıştım ve her ay seni okuyorum. En sevdiğim bölüm de Çizmeli Harikalar ile Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri. İçinde çok güzel bilgiler var. Seni okuduğumda bir sürü bilgi öğreniyorum. İyi ki varsın Bilim Çocuk. Sevgilerimle...

Utku Ünlü
Hekimoğlu Alipaşa İlkokulu / 3-A / İstanbul

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi - Sorun Söyleyelim Köşesi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

sorun söyleyelim

Yıldız gerçekten kayar mı?

Yasir Eren Kuru
Prof. Dr. Osman Öztürk İmam Hatip Ortaokulu / 6-D / Sakarya

Bazen gökyüzünde aniden bir ışık kayar ve "yıldız kaydı" deriz. Ancak yıldızlar çok büyük ve uzak gökcisimleridir ve aniden hareket edemezler. Gökyüzünde gördüğümüz bu kayan ışıklar aslında atmosferde yanan küçük göktaşlarıdır.

Güneş sistemimizde bulunan kuyrukluyıldızlar, birbirine karışmış kayaç ve buz parçalarından oluşur. Güneş'e yaklaştıklarında ısınırlar ve içerdikleri buz gaza dönüşür. Bu sırada kuyrukluyıldızdaki kayaç parçalarının bir kısmı serbest kalır. Büyüklükleri ortalama bir kum tanesi kadar olan bu göktaşları çok hızlı hareket eder. Dünya'nın atmosferine giren göktaşları sürtünmeden dolayı yanar ve bu sırada ışık yayar. Gördüğümüz hareketli ışığın kaynağı budur.

Gülnur Geçmiş

sizden gelenler

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi - Sizden Gelenler Köşesi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili Okurlarımız,

Bu sayımızda zıplayarak, atlayarak ya da sıçrayarak oynanan oyunlarla ilgili resimlerinize yer veriyoruz. Bu ay laboratuvarlarla ilgili resimler yapmanızı istiyoruz. Resimlerinizi en geç 10 Nisan'da elimizde olacak şekilde bize göndermenizi bekliyoruz. Göndereceğiniz çalışmalar arasından seçtiklerimizi Mayıs 2019 sayımızda yayımlayacağız.



Zeynep Özkan
Barbaros Hayrettin Paşa İlkokulu / 2-E / Çanakkale



Talha Uçar
Özel Bilge Çağla İlkokulu / 1-A / Uşak



Binnur İrem Coşkun
Özel Arı İlkokulu / 2-B / Ankara



Fatma Rumeysa Önkal
Eşrefoğlu İlkokulu / 4-F / Konya



Zeynep Erva Yeşilbaş
Şeyh Edebali İlkokulu / 2-E / Ağrı



Ezel Neva Kocaayakoğlu
Çenesuyu İlkokulu / 4-A / Kocaeli



Mehmet Miraç Tuna
İlknur Ilıcalı İlkokulu / 1-B / Van



Sima Durmaz
29 Ekim Ortaokulu / 7-B / Batman



Ecrin Yıldız
Mevlana İlkokulu / 4-A / Diyarbakır



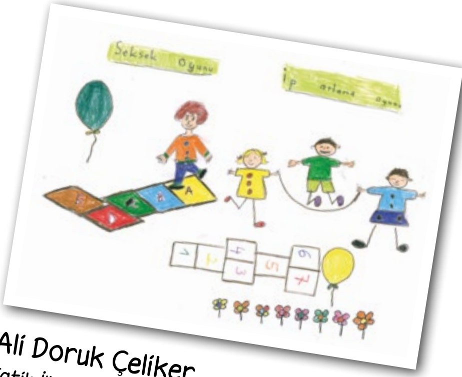
Sıdıka Yürek
Seydili Şehit Ferhat Kaplangiray İlkokulu / 2-A / Kayseri



Ahsen Kalenderoğlu
Özel Tokat Bahçeşehir İlkokulu / 4-B / Tokat



Hacer Demirel
Nezihe ve Tahsin Kitapçı İlkokulu / 2-B / Niğde



Ali Doruk Çeliker
Fatih İlkokulu / 2-A / Kocaeli



Furkan Gerimterli
Atatürk Ortaokulu / 7-B / Osmaniye



Gülse Muş
Aysın Rafet Ataç İlkokulu / 3-C / Gümüşhane



Hayriye Elmalı
Tekstil İşverenler Sendikası Halit Narin İlkokulu / 4-A / Sakarya



Selen Torroni
XXV Aprile 1945 İlkokulu / 1-B / İtalya



Hikmet Eren Arı
Atatürk İlkokulu / 4-B / Manisa



Yusuf Said Taşkın
Gaziyurt İlkokulu / 2-C / Gaziantep



Zeynep Elsa Gündoğan
Albay Tayyar - Nuran Oğuz İlkokulu / 3-C / Balıkesir



Zeynep Asel Güneş
Pilot Binbaşı Ali Tekin İlkokulu / 3-F / Eskişehir



Çınar Türkoğlu
Şehit Metin Arslan İlkokulu / 2-A / Karabük



Elif Sevincek
Hamravat Ortaokulu / 6-B / Diyarbakır



Mesude Elif Tuncel ve Yasmina Gabaidullina
Zühtüpaşa İlkokulu / 3-C / İstanbul

Adres: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi - Tasarla Yap Köşesi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi No: 6
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası 06680 Çankaya ANKARA
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Raf Yapalım

Bu sayımızda sizden silindir biçiminde hareket edebilen bir raf tasarlamanızı istiyoruz. Kolayca bulabileceğiniz malzemelerle hareket edebilen bir raf yapmaya ne dersiniz?

Raf yaparken şunlara dikkat edin:

* Raf üzerine malzeme konulabilsin. Bunlar küçük süs eşyaları olabilir.
* Raf hareket edebilsin. Hareketi sırasında üzerindeki eşyalar devrilmesin.
* Rafın bir adı ve logosu olsun.

Bu etkinliği bir arkadaşınızla, anne babanızla ya da öğretmeninizle birlikte yapabilirsiniz.

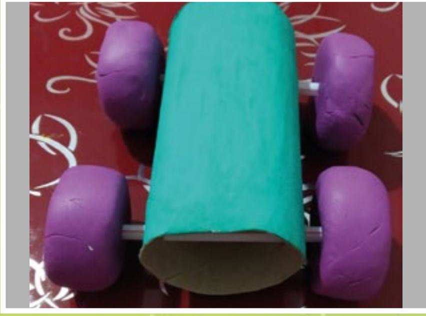
Raf yapmak için aşağıdaki malzemelerden yararlanabilirsiniz. Gerekirse burada yer almayan, başka malzemeler de kullanabilirsiniz.

bağlantı kablosu
yapıştırıcı
plastik tekerlek
tornavida
kâğıt havlu
pil
anahtar
yapıştırıcı bant
makas
mukavva
plastik çubuk
DC motor



Makas ve benzeri kesici aletleri kullanırken dikkatli olun. Gerekirse bir yetişkinden yardım alın.

Tekerlek tasarımlarınız:



Zeynep Türkoğlu
Kemal Milaslı İlkokulu / 3-B / Ankara



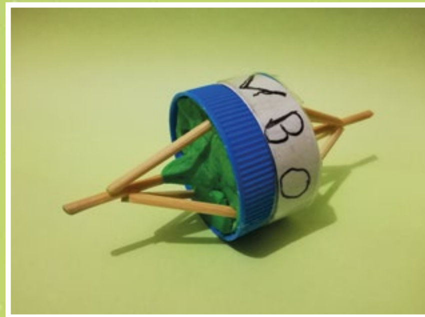
Rabia Ceren Çıracı
Biltek Koleji / 2-B / İstanbul



Ecrin Yıldızer
İbni Sina İlkokulu / 1-C / Erzurum



Metehan Ülkü
Tepecik Ulus İlköğretim Okulu / 3-A / İstanbul



Vehbi Batuhan Okuducu
Cumhuriyet İlkokulu / 4-C / Hakkari



Emin Ekinözü
Edebali İlkokulu / 1-H / Adana

Tasarım döngüsünde bilmemiz gerekenler

1. SOR
Raf tasarlarken karşılaşacağınız kısıtlayıcıları düşünün. Örneğin rafınız hareketi süresince dengede kalabilecek mi? Başka hangi kısıtlayıcılar var?

2. HAYAL ET
Tasarımınızla ilgili tüm fikirlerinizi gözden geçirin. Bunları birlikte çalıştığınız kişiler varsa onlarla paylaşın. Bunların olumlu ve olumsuz yanlarını tartışın.

3. PLANLA
Tasarımla ilgili fikirlerinizi netleştirin. Gerekli olan malzemeleri hazırlamaya başlayın. Bu aşamada yapacağınız rafın resmini çizebilirsiniz. Rafınıza bir ad verin ve logo tasarlayın.

1 SOR – 2 HAYAL ET – 3 PLANLA – 4 OLUŞTUR – 5 GELİŞTİR

4. OLUŞTUR
Rafınızı yapın. Çalışıp çalışmadığını deneyin. Örneğin içine bir malzeme koyduğunuzda dengesi bozuluyor mu?

5. GELİŞTİR
Rafınızın çalışmasında sorun varsa sorunun kaynağını araştırın. Sorunu çözmek için çözüm yolları düşünün.

Yaptığınız rafın fotoğrafını bize göndermeye ne dersiniz? Çektiğiniz fotoğrafta rafınızın yapısı anlaşılmalı ve logosu görünmeli. Ayrıca rafın daha verimli çalışması için neler yapılabileceğiyle ilgili fikirlerinizi bir not hâlinde yazmanızı istiyoruz. Lütfen elli sözcükten uzun yazmayın.

Çektiğiniz fotoğrafları ve yazdığınız notu en geç 10 Nisan 2019 tarihinde elimizde olacak şekilde bize gönderin.

Dr. Şahin İdin
Çizim: Göksu Karaca

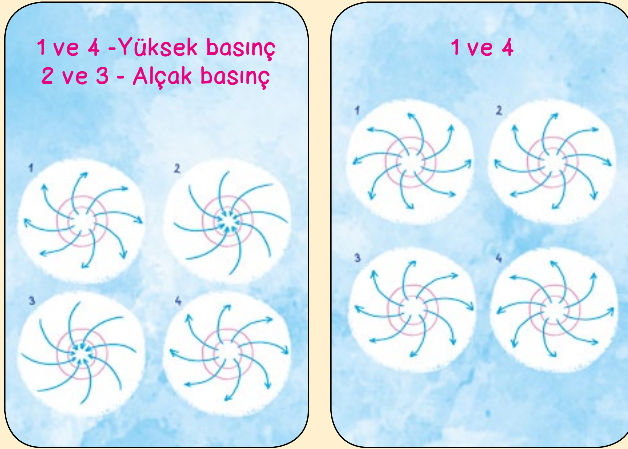
Yanıtlar

Düşünerek Eğlenelim



	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
A	2	8	-4	-14
B	7	13	-1	-9
C	17	23	9	1
D	32	38	24	16

Basınç Merkezlerini Bulabilir misiniz?



İsim Şehir Element Oyunu'nun Oynanışı

Bu oyunu oynamak için dergimizle birlikte verdiğimiz oyun kâğıtlarına ek olarak her oyuncu için birer kalem gerekecek. Önce kâğıtları kesikli kırmızı çizgiden kesip birbirinden ayırarak hazırlayın.

- Oyunda amaç kâğıdın üzerindeki kategorilerin her biri için belirlenen harfle başlayan kelimeler bulmaktır.
- Oyun 2-4 kişiyle oynanır.
- Her oyuncu bir kâğıt alır.
- Oyunculardan biri her defasında "A" harfini sesli söyledikten sonra alfabeyi sürekli olarak içinden saymaya başlar. Başka bir oyuncu istediği bir zamanda "Dur" der. Alfabeyi sayan oyuncu o sırada hangi harfteyse o harfle oyun başlar.
- 2 dakika süre tutulur. Bu sırada tüm oyuncular belirlenen harften bir isim, bir şehir, bir element, bir hayvan, bir meslek, bir bitki ve bir ülke adı bulur. Buldukları kelimeleri diğer oyunculara göstermeden ilk satıra yazarlar. Süre dolduğunda tüm oyuncular kalemlerini bırakır.
- Oyuncular her bir kategoriye yazdıkları kelimeleri sırayla okur. Aynı kelimeyi yazan oyuncular 5, farklı kelimeleri yazan oyuncularsa 10 puan alır. Oyuncular kelime yazamadıkları kategorilerden puan alamazlar. Eğer bir kategoriye yalnızca bir oyuncu bir kelime yazabildiyse bu oyuncu o kategoriden 20 puan alır. Ardından her oyuncu o turda aldığı puanları toplayarak satırın sonunda bir yere not eder.
- Yeni tur için sıradaki oyuncu alfabeyi saymaya başlar. Oyun bu şekilde devam eder.
- Oyun, kağıdın üzerindeki tüm satırlar dolduğunda biter. Oyun bittiğinde oyuncular her turda aldıkları toplam puanları toplarlar. En yüksek puanı alan oyuncu oyunu kazanır.

Görseller

Anadolu Ajansı:
s. 44, s. 45 (alt)

Dijitalimaj / Alamy:
s. 4 (üst), s. 5 (alt-1), s. 6 (alt), s. 7 (alt), s. 11 (alt), s. 12 (orta), s. 13 (üst, orta ve alt), s. 14 (üst ve alt), s. 18, s. 19, s. 42 (üst ve alt), s. 43 (üst ve alt)

Getty Images Turkey:
s. 5 (alt-2), s. 6 (üst)

iStock.com:
s. 4 (alt), s. 5 (alt-3), s. 7 (üst), s. 11 (üst-1 ve üst-2), s. 32, s. 33 (üst-1 ve üst-2), s. 34, s. 35 (üst ve alt), s. 59

NASA:
s. 5 (üst)

SPL:
s. 12 (üst ve alt), s. 17 (üst ve alt)

Stellarium:
s. 52, s. 53